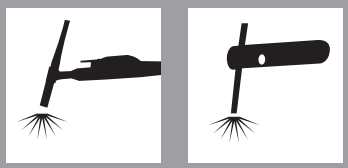
EN IT FR ES DE RU PT NL EL RO SV CS HR-SR PL FI DA NO SL SK HU LT ET LV BG TR AR

TIG (AC/DC) HF/LIFT • MMA



(EN) INSTRUCTION MANUAL
(IT) MANUALE D'ISTRUZIONE
(FR) MANUEL D'INSTRUCTIONS
(ES) MANUAL DE INSTRUCCIONES
(DE) BEDIENUNGSANLEITUNG
(RU) РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
(PT) MANUAL DE INSTRUÇÕES
(NL) INSTRUCTIEHANDLEIDING
(EL) ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
(RO) MANUAL DE INSTRUCȚIUNI
(SV) BRUKSANVISNING
(CS) NÁVOD K POUŽITÍ
(HR-SR) PRIRUČNIK ZA UPOTREBU
(PL) INSTRUKCJA OBSŁUGI
(FI) OHJEKIRJA
(DA) INSTRUKTIONSMANUAL
(NO) BRUKERVEILEDNING
(SL) PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO
(SK) NÁVOD NA POUŽITIE
(HU) HASZNÁLATI UTASÍTÁS
(LT) INSTRUKCIJŲ KNYGELĖ
(ET) KASUTUSJUHEND
(LV) ROKASGRĀMATA
(BG) РЪКОВОДСТВО С ИНСТРУКЦИИ
(TR) KULLANIM KILAVUZU
(AR) دليل التشغيل

- *(EN) Professional TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA welding machines with inverter.*
- *(IT) Saldatrici professionali ad inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(FR) Postes de soudage professionnels à inverseur TIG (CA/CC) HF/LIFT, MMA.*
- *(ES) Soldadoras profesionales con inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(DE) Professionelle Schweißmaschinen WIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA mit Invertertechnik.*
- *(RU) Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(PT) Aparelhos de soldar profissionais com variador de freqüência TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(NL) Professionele lasmachines met inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(EL) Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(RO) Aparate de sudură cu invertor pentru sudura TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA destinate uzului profesional.*
- *(SV) Professionella svetsar med växelriktare TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(CS) Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(HR-SR) Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(PL) Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(FI) Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(DA) Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(NO) Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(SL) Profesionalni varilni aparati s frekvenènim menjalnikom TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(SK) Profesionálne zváracie agregáty pre zváranie TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(HU) Professzionális TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA inverthegesztők.*
- *(LT) Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(ET) Inverter TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.*
- *(LV) Profesionālie metināšanas aparāti ar invertoru un līdzstrāvas TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA metināšanai.*
- *(BG) Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*
- *(TR) Inverterli Profesyonel TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA kaynak makineleri.*
- *(AR) آلات لحام احترافية ذات محول TIG (AC/DC) HF/LIFT, MMA.*

(EN)	EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.	(PL)	OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
(IT)	LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.	(FI)	VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
(FR)	LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.	(DA)	OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
(ES)	LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.	(NO)	SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
(DE)	LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.	(SL)	LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
(RU)	ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.	(SK)	VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
(PT)	LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.	(HU)	A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
(NL)	LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.	(LT)	PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
(EL)	ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.	(ET)	OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
(RO)	LEGENDĂ INDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.	(LV)	BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
(SV)	BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.	(BG)	ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.
(CS)	VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.	(TR)	TEHLİKE, ZORUNLULUK VE YASAK İŞARETLERİNİN AÇIKLAMASI.
(HR-SR)	LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.	(AR)	مفاتيح رموز الخطر والإلزام والحظر

	(EN) DANGER OF ELECTRIC SHOCK - (IT) PERICOLO SHOCK ELETTRICO - (FR) RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - (ES) PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - (DE) STROMSCHLAGGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ - (PT) PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - (NL) GEVAAR ELEKTROSHOCK - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - (RO) PERICOL DE ELECTROCUTARE - (SV) FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - (CS) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - (HR-SR) OPASNOST STRUJNOG UDARA - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - (FI) SÄHKÖISKUN VAARA - (DA) FARE FOR ELEKTRISK STØD - (NO) FARE FOR ELEKTRISK STØT - (SL) NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - (SK) NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - (HU) ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - (LT) ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - (ET) ELEKTRILÖÖGIOHT - (LV) ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР - (TR) ELEKTRİK ÇARPMASI TEHLİKESİ - (AR) خطر الصدمة الكهربائية
	(EN) DANGER OF WELDING FUMES - (IT) PERICOLO FUMI DI SALDATURA - (FR) DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - (ES) PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - (DE) GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ - (PT) PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - (NL) GEVAAR LASROOK - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (RO) PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - (SV) FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - (CS) NEBEZPEČÍ SVAŘOVACÍCH DÝMŮ - (HR-SR) OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - (FI) HITSAUSSAVUJEN VAARA - (DA) FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - (NO) FARE FOR SVEISERØYK - (SL) NEVARNOST VARILNEGA DIMA - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - (LT) SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL SUITSU OHT - (LV) METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) KAYNAK DUMANI TEHLİKESİ - (AR) خطـر أدخنـة اللحـام
	(EN) DANGER OF EXPLOSION - (IT) PERICOLO ESPLOSIONE - (FR) RISQUE D'EXPLOSION - (ES) PELIGRO EXPLOSIÓN - (DE) EXPLOSIONSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - (PT) PERIGO DE EXPLOSÃO - (NL) GEVAAR ONTPLOFFING - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - (RO) PERICOL DE EXPLOZIE - (SV) FARA FÖR EXPLOSION - (CS) NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - (HR-SR) OPASNOST OD EKSPLOZIJE - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - (FI) RÄJÄHDYSVAARA - (DA) SPRÆNGFARE - (NO) FARE FOR EKSPLOSJON - (SL) NEVARNOST EKSPLOZIJE - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - (HU) ROBBANÁS VESZÉLYE - (LT) SPROGIMO PAVOJUS - (ET) PLAHVATUSOHT - (LV) SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ - (TR) PATLAMA TEHLİKESİ - (AR) خطـر الانفجـار
	(EN) WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - (FR) PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ - (PT) OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - (RO) FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - (PL) NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ - (FI) SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - (SL) OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - (HU) VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО - (TR) KORUYUCU GİYSİ GİYMEK ZORUNLUDUR - (AR) الالـتزام بارتـداء الملابـس الواقيـة
	(EN) WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - (FR) PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ - (PT) OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - (RO) FOLOSIREA MĂNUȘILOR DE PROTECȚIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - (FI) SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - (SL) OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - (HU) VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ - (TR) KORUYUCU ELDİVEN KULLANMAK ZORUNLUDUR - (AR) الالـتزام بارتـداء القفـازات الواقيـة
	(EN) DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - (IT) PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - (FR) DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - (ES) PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - (DE) GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - (RU) ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ - (PT) PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - (NL) GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - (RO) PERICOL DE RADIAȚII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - (SV) FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - (CS) NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - (HR-SR) OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - (FI) HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - (DA) FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - (NO) FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - (SL) NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - (SK) NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTÚLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (LT) ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - (LV) METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀI IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (TR) KAYNAKTAN ULTRAVİOLE IŞIMA TEHLİKESİ - (AR) خطر التعرض للاشعة تحت البنفسجية الناتجة عن اللحام
	(EN) DANGER OF FIRE - (IT) PERICOLO INCENDIO - (FR) RISQUE D'INCENDIE - (ES) PELIGRO DE INCENDIO - (DE) BRANDGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - (PT) PERIGO DE INCÊNDIO - (NL) GEVAAR VOOR BRAND - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - (RO) PERICOL DE INCENDIU - (SV) BRANDRISK - (CS) NEBEZPEČÍ POŽÁRU - (HR-SR) OPASNOST OD POŽARA - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU - (FI) TULIPALON VAARA - (DA) BRANDFARE - (NO) BRANNFARE - (SL) NEVARNOST POŽARA - (SK) NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - (HU) TŰZVESZÉLY - (LT) GAISRO PAVOJUS - (ET) TULEOHT - (LV) UGUNSGRĒKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР - (TR) YANGIN TEHLİKESİ - (AR) خطـر التسـبب في إنـدلاع حريـق
	(EN) DANGER OF BURNS - (IT) PERICOLO DI USTIONI - (FR) RISQUE DE BRÛLURES - (ES) PELIGRO DE QUEMADURAS - (DE) VERBRENNUNGSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ - (PT) PERIGO DE QUEIMADURAS - (NL) GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - (RO) PERICOL DE ARSURI - (SV) RISK FÖR BRÄNNSKADA - (CS) NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - (HR-SR) OPASNOST OD OPEKLINA - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ - (FI) PALOVAMMOJEN VAARA - (DA) FARE FOR FORBRÆNDINGER - (NO) FARE FOR FORBRENNINGER - (SL) NEVARNOST OPEKLIN - (SK) NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - (HU) ÉGÉSI SÉRÜLÉS VESZÉLYE - (LT) NUSIDEGINIMO PAVOJUS - (ET) PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - (LV) APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ - (TR) YANIK TEHLİKESİ - (AR) خطـر التعـرض لحـروق
	(EN) DANGER OF NON-IONISING RADIATION - (IT) PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - (FR) DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - (ES) PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - (DE) GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - (RU) ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ - (PT) PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - (NL) GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - (RO) PERICOL DE RADIAȚII NEIONIZANTE - (SV) FARA FÖR ICKE JONISERANDE - (CS) NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - (HR-SR) OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - (PL) ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - (FI) IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - (DA) FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - (NO) FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - (SL) NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - (SK) NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - (HU) NEM IONOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (LT) NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - (ET) MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - (LV) NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ - (TR) İYONLAŞTIRICI OLMAYAN RADYASYON TEHLİKESİ - (AR) خطـر التعـرض لاشـعاعات غـير مؤينـة
	(EN) GENERAL HAZARD - (IT) PERICOLO GENERICO - (FR) DANGER GÉNÉRIQUE - (ES) PELIGRO GENÉRICO - (DE) GEFAHR ALLGEMEINER ART - (RU) ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ - (PT) PERIGO GERAL - (NL) ALGEMEEN GEVAAR - (EL) ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - (RO) PERICOL GENERAL - (SV) ALLMÄN FARA - (CS) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ - (HR-SR) OPĆA OPASNOST - (PL) OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - (FI) YLEINEN VAARA - (DA) ALMEN FARE - (NO) GENERISK FARE STRÅLNING - (SL) SPLOŠNA NEVARNOST - (SK) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - (HU) ÁLTALÁNOS VESZÉLY - (LT) BENDRAS PAVOJUS - (ET) ÜLDINE OHT - (LV) VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - (BG) ОБЩИ ОПАСТНОСТИ - (TR) GENEL TEHLİKE - (AR) خطـر عـام
	(EN) DO NOT USE THE HANDLE TO HANG THE WELDING MACHINE. - (IT) VIETATO UTILIZZARE LA MANIGLIA COME MEZZO DI SOSPENSIONE DELLA SALDATRICE - (FR) INTERDIT D'UTILISER LA POIGNÉE COMME MOYEN DE SUSPENSION DU POSTE DE SOUDAGE - (ES) SE PROHÍBE UTILIZAR LA MANILLA COMO MEDIO DE SUSPENSIÓN DE LA SOLDADORA - (DE) ES IST UNTERSAGT, DEN GRIFF ALS MITTEL ZUM AUFHÄNGEN DER SCHWEISSMASCHINE ZU BENUTZEN - (RU) ЗАПРЕЩЕНО ПОДВЕШИВАТЬ СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ЗА РУЧКУ - (PT) É PROIBIDO UTILIZAR A MAÇANETA COMO MEIO DE SUSPENSÃO DO APARELHO DE SOLDAR - (NL) DE HANDGREEP MAG NIET WORDEN GEBRUIKT OM HET LASAPPARAAT AAN OP TE HANGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΣΑΝ ΜΕΣΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MÂNERULUI CA MIJLOC DE SUSȚINERE A APARATULUI DE SUDURĂ - (SV) DET ÄR FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA HANDTAGET FÖR ATT HÄNGA UPP SVETSEN - (CS) JE ZAKÁZÁNO POUŽÍVAT RUKOJEŤ JAKO PROSTŘEDEK K ZAVĚŠENÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI RUČKU ZA PODIZANJE STROJA ZA VARENJE - (PL) ZABRANIA SIE UŻYWANIA UCHWYTU JAKO ŚRODKA DO ZAWIESZANIA SPAWARKI - (FI) ON KIELLETTYÄ KÄYTTÄÄ KÄSIKAHVAA HITSAUSLAITTEEN RIPUSTUSVÄLINEENÄ - (DA) DET ER FORBUDT AT ANVENDE HÅNDREBET TIL AT HÆVE SVEJSEMASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT Å BRUKE HÅNDTAKET FOR Å HENGE SVEISEMASKINEN OPP - (SL) ROČAJA NE SMETE UPORABLJATI ZA OBEŠANJE VARILNEGA APARATA - (SK) JE ZAKÁZANÉ VEŠAŤ ZVÁRACÍ PRÍSTROJ ZA RUKOVÄŤ - (HU) TILOS A HEGESZTŐGÉPET A FOGANTYÚJÁNÁL FOGVA FELAKASZTANI - (LT) DRAUDŽIAMA NAUDOTI RANKENĄ KAIP PRIEMONĘ SUVIRINIMO APARATO SUSTABDYMUI - (ET) ON KEELATUD RIPUTADA KEEVITUSSEADET KASUTADES SELLEKS KÄEPIDET - (LV) IR AIZLIEGTS IZMANTOT ROKTURI METINĀŠANAS APARĀTA PIEKĀRŠANAI - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ДА СЕ ИЗПОЛЗВА РЪКОХВАТКАТА КАТО СРЕДСТВО ЗА ОКАЧВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ - (TR) KAYNAK MAKİNESİNİ SAPINDAN ASMAYIN - (AR) يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق أداة اللحام
	(EN) EYE PROTECTIONS MUST BE WORN - (IT) OBBLIGO DI INDOSSARE OCCHIALI PROTETTIVI - (FR) PORT DES LUNETTES DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE USAR GAFAS DE PROTECCIÓN - (DE) DAS TRAGEN EINER SCHUTZBRILLE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ НОСИТЬ ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ - (PT) OBRIGAÇÃO DE VESTIR ÓCULOS DE PROTECÇÃO - (NL) VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΕΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - (RO) ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECȚIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - (CS) POVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRÝLÍ - (HR-SR) OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - (PL) NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - (FI) SUOJALASIEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - (NO) DET ER OBLIGATORISK Å HA PÅ SEG VERNEBRILLEN - (SL) OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - (SK) POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - (HU) VÉDŐSZEMÜVEG VISELETE KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - (ET) KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - (LV) PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА - (TR) KORUYUCU GÖZLÜK KULLANILMALIDIR - (AR) الالتزام بارتداء نظارات واقية
	(EN) NO ENTRY FOR UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (FR) ACCÈS INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISÉES - (ES) PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) UNBEFUGTEN PERSONEN IST DER ZUTRITT VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕТ ДЛЯ ДОСТУПА ПОСТОРОННИХ ЛИЦ - (PT) PROIBIÇÃO DE ACESSO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (NL) TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (RO) ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - (SV) TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER - (CS) ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (HR-SR) ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (PL) ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM - (FI) PÄÄSY KIELLETTY ASIATTOMILTA - (DA) ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - (NO) PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - (SL) DOSTOP PREPOVEDAN NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM - (SK) ZÁKAZ NEOPRÁVNENÉHO PRÍSTUPU K OSÔB - (HU) FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - (LT) PAŠALINIAMS ĮEITI DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÖÖALAS VIIBIMINE KEELATUD - (LV) NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - (BG) ЗАБРАНЕН Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (TR) YETKİLİ OLMAYAN KİŞİLER GİREMEZ - (AR) يحظـر الدخـول عـلى الاشـخاص الغـير مـصرح لهـم

	(EN) WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - (FR) PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - (DE) DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ - (PT) OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - (NL) VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - (RO) FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - (PL) NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - (FI) SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - (SL) OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (HU) VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - (LV) PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА - (TR) KORUYUCU MASKE TAKMAK ZORUNLUDUR - (AR) الالـتزام باسـتخدام قنـاع واقٍ
	(EN) WEARING EAR PROTECTORS IS COMPULSORY - (IT) OBBLIGO PROTEZIONE DELL'UDITO - (FR) PROTECTION DE L'OUÏE OBLIGATOIRE - (ES) OBLIGACIÓN DE PROTECCIÓN DEL OÍDO - (DE) DAS TRAGENVONGEHÖRSCHUTZ IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ ЗАЩИЩАТЬ СЛУХ - (PT) OBRIGATÓRIO PROTEGER O OUVIDO - (NL) VERPLICHT EOORBESCHERMING - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΟΗΣ - (RO) PROTECŢIA AUZULUI OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT SKYDDA HÖRSELN - (CS) POVINNOST OCHRANY SLUCHU - (HR-SR) OBAVEZNA ZAŠTITA SLUHA - (PL) NAKAZ OCHRONY SŁUCHU - (FI) KUULOSUOJAUS PAKOLLINEN - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE HØREVÆRN - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE HØRSELVERN - (SL) OBVEZNA UPORABA GLUŠNIKOV - (SK) POVINNÁ OCHRANA SLUCHU - (HU) HALLÁSVÉDELEM KÖTELEZŐ - (LT) PRIVALOMOS APSAUGOS PRIEMONĖS KLAUSOS ORGANAMS - (ET) KOHUSTUSKANDA KUULMISKAITSEVAHENDEID - (LV) PIENĀKUMS AIZSARGĀT DZIRDES ORGĀNUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА СЛУХА - (TR) KORUYUCU KULAKLIK KULLANMAK ZORUNLUDUR - (AR) الالـتزام بحمايـة الاذن
	(EN) USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC APPARATUS MUST NEVER USE THE MACHINE - (IT) VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - (FR) L'UTILISATION DE LA MACHINE EST DÉCONSEILLÉE AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES OU ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - (ES) PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - (DE) TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER MASCHINE UNTERSAGT - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВКИ ЗАПРЕЩЕНО ЛИЦАМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ ЭЛЕКТРОННУЮ И ЭЛЕКТРОАППАРАТУРУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ - (PT) É PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉCTRICAS E ELECTRÓNICAS VITAIS - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DRAGERS VAN ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE VITALE APPARATUUR - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE APARATE ELECTRICE ŞI ELECTRONICE VITALE - (SV) FÖRBJUDET FÖR ANVÄNDARE AV LIVSUPPEHÅLLANDE ELEKTRISKA ELLER ELEKTRONISKA APPARATER ATT ANVÄNDA DENNA MASKIN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI STROJ OSOBAMA KOJE IMAJU UGRAĐENE VITALNE ELEKTRIČNE ILI ELEKTRONIČKE UREĐAJE - (PL) ZABRONIONE JEST UŻYWANIE URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - (FI) KONEEN KÄYTTÖKIELTO SÄHKÖISTEN JA ELEKTRONISTEN HENKILÖNSUOJALAITTEIDEN KÄYTTÄJILLE - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT ANVENDE MASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE ELLER ELEKTRONISKE APPARATER Å BRUKE MASKINEN - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA UPORABNIKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNIH ELEKTRIČNIH IN ELEKTRONSKIH NAPRAV - (SK) ZÁKAZ POUŽÍVANIA STROJA OSOBÁM SO ŽIVOTNE DÔLEŽITÝMI ELEKTRICKÝMI A ELEKTRONICKÝMI ZARIADENIAMI - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉK VAN BEÉPÍTVE - (LT) GRIEŽTAI DRAUDŽIAMA SU ĮRANGA DIRBTI ASMENIMS, BESINAUDOJANTIEMS GYVYBIŠKAI SVARBIAIS ELEKTRINIAIS AR ELEKTRONINIAIS PRIETAISAIS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD MEDITSIINILISI ELEKTRI-JA ELEKTROONIKASEADMEID - (LV) ELEKTRISKO VAI ELEKTRONISKO MEDICĪNISKO IERĪČU LIETOTĀJIEM IR AIZLIEGTS IZMANTOT MAŠĪNU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО НА МАШИНАТА ОТ ЛИЦА, НОСИТЕЛИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ И ЕЛЕКТРОННИ МЕДИЦИНСКИ УСТРОЙСТВА - (TR) HAYATİ ELEKTRİKLİ VE ELEKTRONİK CİHAZ KULLANANLAR MAKİNEYİ KULLANMAMALIDIR - (AR) يحظـر اسـتخدام الالـة لحامـلي الاجهـزة الكهربائيـة والالكترونيـة الحيويـة
	(EN) PEOPLE WITH METAL PROSTHESES ARE NOT ALLOWED TO USE THE MACHINE - (IT) VIETATO L'USO DELLA MACCHINA AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE - (FR) UTILISATION INTERDITE DE LA MACHINE AUX PORTEURS DE PROTHÈSES MÉTALLIQUES - (ES) PROHIBIDO EL USO DE LA MÁQUINA A LOS PORTADORES DE PRÓTESIS METÁLICAS - (DE) TRÄGERN VON METALLPROTHESEN IST DER UMGANG MIT DER MASCHINE VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИНЫ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, ИМЕЮЩИМ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ - (PT) PROIBIDO O USO DA MÁQUINA AOS PORTADORES DE PRÓTESES METÁLICAS - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - (SV) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - (FI) KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - (NO) BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBÁM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (LT) SU SUVIRINIMO APARATU DRAUDŽIAMA DIRBTI ASMENIMS, NAUDOJANTIEMS METALINIUS PROTEZUS - (ET) SEADET EI TOHI KASUTADA ISIKUD, KES KASUTAVAD METALLPROTEESE - (LV) CILVĒKIEM AR METĀLA PROTĒZĒM IR AIZLIEGTS LIETOT IERĪCI - (BG) ЗАБРАНЕНА Е УПОТРЕБАТА НА МАШИНАТА ОТ НОСИТЕЛИ НА МЕТАЛНИ ПРОТЕЗИ - (TR) METAL PROTEZLİ İNSANLAR MAKİNEYİ KULLANAMAZ - (AR) يحظـر اسـتخدام الالـة عـلى مسـتخدمي اجهـزة السـمع المعدنيـة
	(EN) DO NOT WEAR OR CARRY METAL OBJECTS, WATCHES OR MAGNETISED CARDS - (IT) VIETATO INDOSSARE OGGETTI METALLICI, OROLOGI E SCHEDE MAGNETICHE - (FR) INTERDICTION DE PORTER DES OBJETS MÉTALLIQUES, MONTRES ET CARTES MAGNÉTIQUES - (ES) PROHIBIDO LLEVAR OBJETOS METÁLICOS, RELOJES, Y TARJETAS MAGNÉTICAS - (DE) DAS TRAGEN VON METALLOBJEKTEN, UHREN UND MAGNETKARTEN IST VERBOTEN - (RU) ЗАПРЕЩАЕТСЯ НОСИТЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРЕДМЕТЫ, ЧАСЫ ИЛИ МАГНИТНЫЕ ПЛАТЫЮ - (PT) PROIBIDO VESTIR OBJECTOS METÁLICOS, RELÓGIOS E FICHAS MAGNÉTICAS - (NL) HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - (RO) ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ŞI A CARTELELOR MAGNETICE - (SV) FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - (CS) ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (HR-SR) ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - (PL) ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - (FI) METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - (DA) FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - (NO) FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - (SL) PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - (SK) ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - (HU) TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELETE ÉS MÁGNESES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - (LT) DRAUDŽIAMA PRIE SAVĘS TURĖ TI METALINIŲ DAIKTŲ, LAIKRODŽIŲ AR MAGNETINIŲ PLOKŠTELIŲ - (ET) KEELATUD ON KANDA METALLESEMEID, KELLASID JA MAGENTKAARTE - (LV) IR AIZLIEGTS VILKT METĀLA PRIEKŠMETUS, PULKSTEŅUS UN ŅEMT LĪDZI MAGNĒTISKĀS KARTES - (BG) ЗАБРАНЕНО Е НОСЕНЕТО НА МЕТАЛНИ ПРЕДМЕТИ, ЧАСОВНИЦИ И МАГНИТНИ СХЕМИ - (TR) METAL NESNELER, SAATLER YA DA MANYETİK KARTLARI KULLANMAYIN VEYA TAŞIMAYIN - (AR) يحظـر اسـتخدام أشـياء معدنيـة، سـاعات وبطاقـات ممغنطـة
	(EN) NOT TO BE USED BY UNAUTHORISED PERSONNEL - (IT) VIETATO L'USO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE - (FR) UTILISATION INTERDITE AU PERSONNEL NON AUTORISÉ - (ES) PROHIBIDO EL USO A PERSONAS NO AUTORIZADAS - (DE) DER GEBRAUCH DURCH UNBEFUGTE PERSONEN IST VERBOTEN - (RU) ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮДЯМ, НЕ ИМЕЮЩИМ РАЗРЕШЕНИЯ - (PT) PROIBIDO O USO ÀS PESSOAS NÃO AUTORIZADAS - (NL) HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (RO) FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - (SV) FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - (FI) KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILTA HENKILÖILTÄ - (DA) DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - (NO) BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - (SL) NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM UPORABA PREPOVEDANA - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (HU) TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (LT) PAŠALINIAMS NAUDOTIS DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON SEADME KASUTAMINE KEELATUD - (LV) NEPILNVAROTĀM PERSONĀM IR AIZLIEGTS IZMANTOT APARĀTU - (BG) ЗАБРАНЕНО Е ПОЛЗВАНЕТО ОТ НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (TR) YETKİSİZ PERSONEL TARAFINDAN KULLANILAMAZ - (AR) يحظـر الاسـتخدام مـن قبـل الاشـخاص الغـير مـصرح لهـم
	(EN) Symbol indicating separation of electrical and electronic appliances for refuse collection. The user is not allowed to dispose of these appliances as solid, mixed urban refuse, and must do it through authorised refuse collection centres. - (IT) Simbolo che indica la raccolta separata delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. L'utente ha l'obbligo di non smaltire questa apparecchiatura come rifiuto municipale solido misto, ma di rivolgersi ai centri di raccolta autorizzati. - (FR) Symbole indiquant la collecte différenciée des appareils électriques et électroniques. L'utilisateur ne peut éliminer ces appareils avec les déchets ménagers solides mixtes, mais doit s'adresser à un centre de collecte autorisé. - (ES) Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados. - (DE) Symbol für die getrennte Erfassung elektrischer und elektronischer Geräte. Der Benutzer hat pflichtgemäß dafür zu sorgen, daß dieses Gerät nicht mit dem gemischt erfaßten festen Siedlungsabfall entsorgt wird. Stattdessen muß er eine der autorisierten Entsorgungsstellen einschalten. - (RU) Символ, указывающий на раздельный сбор электрического и электронного оборудования. Пользователь не имеет права выбрасывать данное оборудование в качестве смешанного твердого бытового отхода, а обязан обращаться в специализированные центры сбора отходов. - (PT) Símbolo que indica a reunião separada das aparelhagens eléctricas e electrónicas. O utente tem a obrigação de não eliminar esta aparelhagem como lixo municipal sólido misto, mas deve procurar os centros de recolha autorizados. - (NL) Symbool dat wijst op de gescheiden inzameling van elektrische en elektronische toestellen. De gebruiker is verplicht deze toestellen niet te lozen als gemengde vaste stadsafval, maar moet zich wenden tot de geautoriseerde ophaalcentra. - (EL) Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών κια ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - (RO) Simbol ce indică depozitarea separată a aparatelor electrice şi electronice. Utilizatorul este obligat să nu depoziteze acest aparat împreună cu deşeurile solide mixte ci să-l predea într-un centru de depozitare a deşeurilor autorizat. - (SV) Symbol som indikerar separat sopsortering av elektriska och elektroniska apparater. Användaren får inte sortera denna anordning tillsammans med blandat fast hushållsavfall, utan måste vända sig till en auktoriserad insamlingsstation. - (CS) Symbol označující separovaný sběr elektrických a elektronických zařízení. Uživatel je povinen nezlikvidovat toto zařízení jako pevný smíšený komunální odpad, ale obrátit se s ním na autorizované sběrny. - (HR-SR) Simbol koji označava posebno sakupljanje električnih i elektronskih aparata. Korisnik ne smije odložiti ovaj aparat kao običan kruti otpad, već se mora obratiti ovlaštenim centrima za sakupljanje. - (PL) Symbol, który oznacza sortowanie odpadów aparatury elektrycznej i elektronicznej. Zabrania się likwidowania aparatury jako mieszanych odpadów miejskich stałych, obowiązkiem użytkownika jest skierowanie się do autoryzowanych ośrodków gromadzących odpady - (FI) Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - (DA) Symbol, der står for særlig indsamling af elektriske og elektroniske apparater. Brugeren har pligt til ikke at bortskaffe dette apparat som blandet, fast byaffald; der skal rettes henvendelse til et autoriseret indsamlingscenter. - (NO) Symbol som angir separat sortering av elektriske og elektroniske apparater. Brukeren må oppfylle forpliktelsen å ikke kaste bort dette apparatet sammen med vanlige hjemmeavfallet, uten henvende seg til autoriserte oppsamlingssentraler. - (SL) Simbol, ki označuje ločeno zbiranje električnih in elektronskih aparatov. Uporabnik tega aparata ne sme zavreči kot navaden gospodinjski trden odpadek, ampak se mora obrniti na pooblaščene centre za zbiranje. - (SK) Symbol označujúci separovaný zber elektrických a elektronických zariadení. Užívateľ nesmie likvidovať toto zariadenie ako pevný zmiešaný komunálny odpad, ale je povinný doručiť ho do autorizovaný zberní. - (HU) Jelölés, mely az elektromos és elektronikus felszerelések szelektív hulladékgyűjtését jelzi. A felhasználó köteles ezt a felszerelést nem a városi törmelékhulladékkal együttesen gyűjteni, hanem erre engedéllyel rendelkező hulladékgyűjtő központhoz fordulni. - (LT) Simbolis, nurodantis atskirų nebenaudojamų elektrinių ir elektroninių prietaisų surinkimą. Vartotojas negali išmesti šių prietaisų kaip mišrių kietųjų komunalinių atliekų, bet privalo kreiptis į specializuotus atliekų surinkimo centrus. - (ET) Sümbol, mis tähistab elektri- ja elektroonikaseadmete eraldi kogumist. Kasutaja kohustuseks on pöörduda volitatud kogumiskeskuste poole ja mitte käsitleda seda aparaati kui munitsipaalne segajääde. - (LV) Simbols, kas norāda uz to, ka utilizācija ir jāveic atsevišķi no citām elektriskajām un elektroniskajām ierīcēm. Lietotāja pienākums ir neizmest šo aparatūru municipālajā cieto atkritumu izgāztuvē, bet nogādāt to pilnvarotajā atkritumu savākšanas centrā. - (BG) Символ, който означава разделно събиране на електрическата и електронна апаратура. Ползвателят се задължава да не изхвърля тази апаратура като смесен твърд отпадък в контейнерите за смет, поставени от общината, а трябва да се обърне към специализираните за това центрове - (TR) Atık toplama için elektrikli ve elektronik cihazların ayrılmasını belirten sembol. Kullanıcının bu cihazları katı, karışık kentsel atık olarak bertaraf etmesine izin verilmez, bertaraf yetkili çöp toplama merkezlerince yapılmalıdır. - (AR) رمـز يُشـير إلى التجميـع المنفصـل للأجهـزة الكهربائيـة والإلكترونيـة. يجـب عـلى المسـتخدم عـدم التخلـص مـن هـذا الجهـاز وكأنـه نفايـات البلديـة الصلبـة المختلطـة، بـل عليـه التوجـه إلى مراكـز تجميـع النفايـات المُـصرح بهـا

	INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE.....pag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	EN
	ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE.....pag. 10 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	IT
	INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN.....pag. 16 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	FR
	INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO.....pág. 22 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	ES
	BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG.....s. 28 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	DE
	ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ.....стр. 34 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	RU
	INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO.....pág. 40 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	PT
	INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD.....pag. 46 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	NL
	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....σελ. 52 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	EL
	INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINERE.....pag. 58 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	RO
	INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL.....sid. 64 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	SV
	NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ.....str. 69 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	CS
	UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE.....str. 74 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	HR SR
	INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI.....str. 79 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	PL
	KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET.....s. 85 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	FI
	BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSESVEJLEDNING.....sd. 90 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	DA
	INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD.....s. 96 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	NO
	NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE.....str. 101 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	SL
	NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU.....str. 106 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	SK
	HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK.....oldal 111 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	HU
	EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS.....psl. 117 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELĘ!	LT
	KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS.....lk. 122 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISED TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	ET
	IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA.....lpp. 127 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	LV
	ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА.....стр. 133 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	BG
	KULLANIM VE BAKIM TALİMATLARI…….....sayfa 139 UYARI! KAYNAK MAKİNESİNİ KULLANMADAN ÖNCE KULLANIM KILAVUZUNU DİKKATLE OKUYUNUZ!	TR
	تعليمات للاستخدام والصيانة.....صفحة. 144 إنتبه! أقرأ بعناية دليل الارشادات قبل استخدام آلة اللحام !	AR

(EN) GUARANTEE AND CONFORMITY - (IT) GARANZIA E CONFORMITÀ - (FR) GARANTIE ET CONFORMITÉ - (ES) GARANTÍA Y CONFORMIDAD - (DE) GARANTIE UND KONFORMITÄT - (RU) ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ - (PT) GARANTIA E CONFORMIDADE - (NL) GARANTIE EN CONFORMITEIT - (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - (RO) GARNȚIE ŞI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (FI) TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS' - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (HU) GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTII JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (TR) GARANTİ VE UYGUNLUK - (AR) الضمان والتوافق 159-160

INDEX

page

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING 5
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION 6
2.1 INTRODUCTION 6
2.2 MAIN CHARACTERISTICS 6
2.3 OPTIONAL ACCESSORIES 6
3. TECHNICAL SPECIFICATIONS 6
3.1 DATA PLATE 6
3.2 OTHER TECHNICAL DATA 6
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE 6
4.1 BLOCK DIAGRAM 6
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES 7
4.2.1 Rear panel (FIG. C) 7
4.2.2 Front panel FIG. D1 7
4.2.3 WELDING MACHINE CONTROL PANEL (FIG. D2) 7
4.3 USE OF THE CONTROL PANEL 7
4.3.1 WELDING PROCEDURE SELECTION SCREEN 7
4.3.2 WELDING SCREEN (EXPERT WELD) 7
4.3.3 SETTINGS SCREEN 7
4.3.3.1 CALIBRATION 7
4.3.3.2 WATER COOLING UNIT (G.R.A.) MANAGEMENT 7
4.3.3.3 TIG TORCHES MANAGEMENT 7
4.3.3.4 REMOTE CONTROL (C.A.D.) MANAGEMENT 7
4.3.4 WELDING PROGRAMS SCREEN (JOBS) 8
4.3.5 EASY WELD SCREEN 8
4.4 ALARMS 8
5. INSTALLATION 8
5.1 SET-UP 8
5.1.1 Assembling the clamp-return cable (Fig. F) 8
5.1.2 Assembling the welding cable electrode-holder clamp (Fig. G) 8
5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE 8
5.3 CONNECTION TO MAINS 8
5.3.1 Plug and socket 8
5.4 WELDING CIRCUIT CONNECTIONS 8
5.4.1 TIG welding 8
5.4.2 MMA welding 8
6. WELDING: PROCESS DESCRIPTION 8
6.1 TIG WELDING 8
6.1.1 START HF and LIFT 8
6.1.2 TIG DC Welding 8
6.1.3 TIG AC Welding 9
6.1.4 Procedure 9
6.2 MMA WELDING 9
6.2.1 Procedure 9
7. MAINTENANCE 9
7.1 ROUTINE MAINTENANCE 9
7.1.1 Torch 9
7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE 9
8. TROUBLESHOOTING 9

INVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.
Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.
(Please refer to the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use).

- **Avoid direct contact with the welding circuit: the no-load voltage supplied by the welding machine can be dangerous under certain circumstances.**
- **When the welding cables are being connected or checks and repairs are carried out the welding machine should be switched off and disconnected from the power supply outlet.**
- **Switch off the welding machine and disconnect it from the power supply outlet before replacing consumable torch parts.**
- **Make the electrical connections and installation according to the safety rules and legislation in force.**
- **The welding machine should be connected only and exclusively to a power source with the neutral lead connected to earth.**
- **Make sure that the power supply plug is correctly connected to the earth protection outlet.**
- **Do not use the welding machine in damp or wet places and do not weld in the rain.**
- **Do not use cables with worn insulation or loose connections.**
- **If a liquid cooling unit is present, filling operations must be carried out with the welding machine off and disconnected from the power supply.**

- **Do not weld on containers or piping that contains or has contained flammable liquid or gaseous products.**
- **Do not operate on materials cleaned with chlorinated solvents or near such substances.**
- **Do not weld on containers under pressure.**
- **Remove all flammable materials (e.g. wood, paper, rags etc.) from the working area.**
- **Provide adequate ventilation or facilities for the removal of welding fumes near the arc; a systematic approach is needed in evaluating the exposure limits for the welding fumes, which will depend on their composition, concentration and the length of exposure itself.**
- **Keep the gas bottle (if used) away from heat sources, including direct sunlight.**

- **Use electric insulation that is suitable for the torch, the workpiece and any metal parts that may be placed on the ground and nearby (accessible).**
  This can normally be done by wearing gloves, footwear, head protection and clothing that are suitable for the purpose and by using insulating boards or mats.
- **Always protect your eyes with the relative filters, which must comply with UNI EN 169 or UNI EN 379, mounted on masks or use helmets that comply with UNI EN 175.**
  Use the relative fire-resistant clothing (compliant with UNI EN 11611) and welding gloves (compliant with UNI EN 12477) without exposing the skin to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; the protection must extend to other people who are near the arc by way of screens or non-reflective sheets.
- **Noise: If the daily personal noise exposure (LEPd) is equal to or higher than 85 dB(A) because of particularly intensive welding operations, suitable personal protective means must be used (Tab. 1).**

ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS MAY BE DANGEROUS
Electric current flowing through any conductor causes localized electric and magnetic fields (EMF). Welding current creates an EMF field around welding and welding equipment.
EMF fields may interfere with some medical implants (e.g. pacemakers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).
Protective measures for persons wearing medical implants have to be taken.
For example, access restrictions for passers-by or individual risk assessment for welders.
This welding machine complies with technical product standards for exclusive use in an industrial environment for occupational use. It does not assure compliance with the restrictions for use by layman.
All operators should follow the rules listed herebelow, in order to minimize exposure to EMF fields from the welding circuit:
- **route the welding cables together. Secure them with tape when possible;**
- **place your trunk and head as far away as possible from the welding circuit;**
- **never coil welding cables around metal objects or your body;**
- **do not place your body between welding cables;**
- **keep welding cables on the same side of your body;**
- **connect the work clamp to the work piece as close as possible to the area being welded;**
- **do not work next to welding power sources;**
- **all operators should keep the required minimum distances as given in the EMF data sheet;**
- **distance from the EMF source to a point beyond which the exposure is less than 20% of the lowest permissible value: d = 65 cm;**

- **Class A equipment:**
This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment and for professional purposes. It does not assure compliance with electromagnetic compatibility in domestic dwellings and in premises directly connected to a low-voltage power supply system feeding buildings for domestic use.

EXTRA PRECAUTIONS
- **WELDING OPERATIONS:**
  - **In environments with increased riskof electric shock;**
  - **In confined spaces;**
  - **In the presence of flammable or explosive materials;**
    MUST BE evaluated in advance by an "Expert supervisor" and must always be carried out in the presence of other people trained to intervene in emergencies.
    All protective technical measures MUST be taken as provided in 7.10; A.8; A.10 of the applicable standard EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use".
- **Welding MUST NOT be allowed if the welding machine or wire feeder is supported by the operator (e.g. using belts).**
- **The operator MUST NOT BE ALLOWED to weld in raised positions unless safety platforms are used.**
- **VOLTAGE BETWEEN ELECTRODE HOLDERS OR TORCHES: working with more than one welding machine on a single piece or on pieces that are connected electrically may generate a dangerous accumulation of no-load voltage between two different electrode holders or torches, the value of which may reach double the allowed limit. An expert coordinator must be designated to measuring the apparatus to determine if any risks subsist and suitable protection measures can be adopted, as foreseen by section 7.9 of the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use".**
- **The use of the machine must be limited to the operator only.**
- **The operator must disconnect the cable and the electrode holder from the machine once the MMA welding is over.**
- **The area around the welding machine must be forbidden to third parties. It also should not be left unattended.**
- **The torches not in use should be stored in their housing.**

RESIDUAL RISKS
- **OVERTURNING: position the welding machine on a horizontal surface of adequate capacity for the weight; otherwise (e.g. tilted, disconnected flooring, etc.) there is an overturning hazard.**

- **It is forbidden to lift the trolley together with the welding machine and the cooling unit (when present).**

- **MISUSE: it is dangerous to use the welding machine for any work other than**

intended use (e.g. defrosting water mains piping).

- **RISK OF BURNS**
  Some parts of the welding machine (torch, electrode-holder clamp) and the adjacent areas can reach temperatures over 65°C: adequate protective clothing must be worn.
  Let the just welded workpiece cool before touching it!

- **MISUSE: it is dangerous for more than one operator to simultaneously use the welding machine.**

- **WELDING MACHINE MOVEMENT: always secure the cylinder using suitable devices to prevent its accidental fall (if used).**

- **Do not use the handle to hang the welding machine.**

ATTENTION! Any intervention on the torch or on the electrode holder or earth clamp, for example:
- **Assembly of the torch;**
- **Replacement of consumables (nozzles, infusible electrode, etc.);**
- **Cleaning or maintenance.**

MUST BE CARRIED OUT WITH THE WELDING MACHINE OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER MAINS.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS (EN 60974-1)
- **Use the welding machine with the following environmental conditions only:**
  - **ambient temperature between -10°C and 40°C;**
  - **relative humidity of the air not exceeding 50% at 40°C;**
  - **relative humidity of the air not exceeding 90% at 20°C;**
  - **The surrounding air must be free of dust, acid, gas or corrosive substances, etc.**

STORAGE
- **Position the machine and its accessories (with or without packaging) in closed premises.**
- **The ambient temperature must be between -20°C and 55°C.**

If the machine is planned with liquid cooling and an ambient temperature under 0°C: use the anti-freeze liquid suggested by the manufacturer or completely empty the hydraulic circuit and the tank of liquid.
Always use adequate measures to protect the machine from humidity, dirt and corrosion.

DISPOSAL
Do not dispose of this welding machine as normal household waste at the end of its life cycle.
The user is responsible for disposing of this electrical equipment in collection points designated for disposal and recycling of electrical equipment or contact the shop where you purchased the product. This provision only refers to disposal of the equipment within the European Union (WEEE).

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION
2.1 INTRODUCTION
This welding machine is a source of current for arc welding, implemented specifically for TIG welding (AC/DC) with arc strike without contact (HF) or in contact (LIFT ARC).
This welding machine allows you to weld in alternating current (AC), aluminium and its alloys (AlSi, AlMg) but also all steel (carbon, stainless, low-alloys and high-alloys) in direct current (DC) and heavy metals (copper, nickel, titanium and their alloys), with pure Ar protection gas (99.9%) or, for particular uses, with Argon/Helium mixes.
It can also be used for MMA electrode welding in direct current (DC) using coated electrodes (rutile, acid, basic).

The specific characteristics of this welding machine (INVERTER), such as the high speed and adjustment precision give excellent welding quality.
Adjustment with the "inverter" system on the power line (primary) input also determines a drastic reduction in volume both of the transformer and the levelling reactance, allowing manufacture of a welding machine with extremely contained volume and weight, enhancing its manageability and movement.

2.2 MAIN CHARACTERISTICS
TIG
- AC/DC current.
- HF/LIFT strike.
- Continuous/pulsed operation.
- Operation selection 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatic recognition of the type of torch (a button, button and UP/DW, button and potentiometer, water cooled).
- Automatic recognition of the water cooling unit (G.R.A.). (R.A. version only).
- Welding voltage and current shown on the TFT display.

MMA
- Arc force settings, Hot Start.
- VRD device.
- Anti-stick protection.
- Welding voltage and current shown on the TFT display.

OTHER
- Language setting.
- Metric or imperial system setting.
- Display mode setting (expert or easy, TIG only).
- Possibility of saving, referencing, importing and exporting customised programs (JOBS).
- Possibility of recording welding jobs (REC).
- Possibility of exporting a machine status report.
- Working hours counter.
- Alarms log (time-date and alarm type).

PROTECTION
- Thermostatic protection.
- Protection against accidental short-circuits caused by contact between torch and earth.
- Protection against irregular voltage (power supply voltage too high or too low).
- Anti-stick (MMA).
- Protection against overheating and insufficient pressure on the water cooling circuit of the torch (R.A. version only).

2.3 OPTIONAL ACCESSORIES
- Argon cylinder adapter.
- Trolley.
- TIG torch.
- Welding cable with electrode holder clamp.
- Welding cable with earth clamp.
- Manual remote command 2 potentiometers.
- Pedal remote command.
- G.R.A. water cooling unit.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- Various consumables kit.
- Coolant liquid for GRA water cooling unit.
- Auto-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Gas fitting and gas tube for Argon cylinder connection.
- Pressure reducer with gauge.
- Various TIG welding type torches (4m, 8m, with torch button, with potentiometer, with Up/Down buttons, not cooled or water-cooled).

3. TECHNICAL SPECIFICATIONS
3.1 DATA PLATE
The main data on use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate with the following meaning:

Fig. A

1- EUROPEAN reference standard for safety and construction of arc welding machines.
2- Manufacturer's name and address.
3- Name of model.
4- Symbol of welding machine internal structure.
5- Symbol of planned welding procedure.
6- Symbol **S** : indicates cleaning operations can be carried out in an environment with increased risk of electric shock (e.g. in close proximity of large metal masses).
7- Symbol of the power supply:
1~: single-phase alternating voltage;
3~: three-phase alternating voltage.
8- Protection rating of the casing.
9- Characteristic data of the power supply:
- **U_1** : Alternating voltage and power supply frequency to the welding machine (allowed limits ±10%).
- **$I_{1\,max}$** : Absorbed maximum current from line.
- **$I_{1\,eff}$** : Effective power supply current.

10- Welding circuit performance:
- **U_0** : maximum no load voltage (welding circuit open).
- **I_2/U_2** : Normalized corresponding current and voltage which can occur supplied by the welding machine during welding.
- **X** : Duty cycle ratio: indicates the time during which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as a %, based on a 10min cycle (e.g. 60% = 6 working minutes, 4 rest minutes; and so on).
  If the use factors (of plate, referring to 40°C ambient temperature) are surpassed, the thermal switch activates (the welding machine stays in stand-by until its temperature goes back within the permitted limits).
- **A/V-A/V** : It indicates the settings range of the welding current (minimum- maximum) at the corresponding arc voltage.

11- Serial number to identify the welding machine (essential for technical assistance, spare part requests, tracing of product origin).
12- : Value of delayed activation fuses to implement for line protection.
13- Symbols referring to safety standards whose meaning is outlined in chapter 1 "General safety for arc welding".

Note: The data plate shown above is an example to give the meaning of the symbols and numbers; the exact values of technical data for the welding machine in your possession must be checked directly on the data plate of the welding machine itself.

3.2 OTHER TECHNICAL DATA
- **WELDING MACHINE: see table 1 (TAB. 1).**
- **TORCH TIG: see table 2 (TAB. 2).**
- **ELECTRODE HOLDER CLAMP: see table 3 (TAB. 3).**
- **AVERAGE CONSUMPTION OF WELDING GAS: see table 4 (TAB. 4).**

The weight is of the welding machine is outlined on table 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE
4.1 BLOCK DIAGRAM
The welding machine is essentially composed of power and control modules created on printed circuits optimised to obtain maximum reliability and less maintenance.
This welding machine is controlled by a microprocessor that allows setting a high number of parameters to enable optimal welding in every condition and on all material. It is however necessary, for its complete use, to know the operating potential.

Description (FIG. B)
1- Three-phase power line input, rectifier unit and levelling capacitors.
2- Switching bridge (IGBT) with transistors and drivers: it switches the voltage of the rectified line to alternating, high frequency voltage and adjusts power based on the required welding current/voltage.
3- High frequency transformer: primary winding is powered with the voltage converted by block 2; it has the function of adapting voltage and current to the values necessary for the arc welding procedure and, at the same time, galvanically isolate the welding circuit from the power line.
4- Secondary rectifier bridge with levelling inductance: it switches the alternating voltage / current provided by secondary winding to direct current / voltage with very low ripple.
5- Switching bridge to transistors (IGBT) and drivers; transforms output current to secondary from DC to AC for TIG AC welding (if planned).
6- Control and adjustment electronics; instantly controls the welding current value and compares it to the value set by the operator; it modulates control impulses of the drivers of the IGBT executing adjustment.
7- Welding machine operating control logic: sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
8- Setting and display panel of the parameters and the operating modes.
9- HF strike generator (if planned).
10- EV gas protection solenoid valve.
11- Welding machine cooling fan.
12- Remote adjustment.

4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

4.2.1 Rear panel (FIG. C)

1- Main switch O/OFF - I/ON.
2- Supply cable (3P + E (Three-phase)).
3- Fitting for gas tube connection (cylinder-welding machine pressure reducer).
4- Auxiliary fuse box (ref. Wiring diagram).
5- Connector for CAD remote controls.
6- Connector for GRA water cooling unit.

4.2.2 Front panel FIG. D1

1- Quick coupling for connecting the welding current return cable.
2- Quick coupling for connecting electrode-holder clamp or TIG torch.
3- Fitting for connecting the gas tube of the TIG torch.
4- Connector for connecting the TIG torch control cable.
5- Control panel.

4.2.3 WELDING MACHINE CONTROL PANEL (FIG. D2)

1- TFT Display.
2- GAS TEST key: gas solenoid valve enabled (tubing bleeds, flow rate adjustment), without the need to use the torch button; once this button is pressed, the solenoid valve remains enabled for 10 seconds or until it is pressed again.
3- JOBS key: allows you to save, reference, export and import welding programs.
4- Multi-functional key, whose effect depends on the context and is referenced by an icon that appears on the display immediately above the key:
   - : access to settings menu;
   - OK : OK function or rather confirmation of the values chosen relating to the welding procedure (if you want to exit without saving press ESC);
   - : access the welding procedure selection menu (TIG/MMA/etc.).
5- Multi-functional key, whose effect depends on the context and is referenced by an icon that appears on the display immediately above the key:
   - EASY : access the Easy Weld screen;
   - PRO : access the Expert Weld (PRO) screen;
   - : ESC function or rather exit the current screen/parameter without saving any changes.
6- Multi-function knob:
   - rotate the knob to scroll through the various menu items;
   - if pressed, it allows you to access the selected item, rotation will change* the value, press again to confirm the value (if you want to exit without saving press ESC);
7- USB port.

* Setting of the parameters is generally free; however, there are combinations of values that have no practical meaning for welding. In this case, the relevant icon appears in grey and cannot be selected; in other cases, the variation range permitted for a parameter can depend on the other parameters previously selected.

4.3 USE OF THE CONTROL PANEL

4.3.1 WELDING PROCEDURE SELECTION SCREEN

Pressing the Multi-Function key (FIG. D2-4), you access the screen that allows definition of the main characteristics of the procedure to use.
The first choice to make is the type of procedure (FIG. E-1):
- TIG HF (default): welding with infusible electrode and high frequency strike.
- TIG LIFT: welding with infusible electrode and contact strike.
- TIG HF PULSED.
- TIG LIFT PULSED.
- MMA: welding with coated electrode.

If the TIG procedure was selected in the previous step, you can then specify the sub-procedure which basically depends on the material to weld (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium and its alloys, bronze).
- TIG DC (stainless steel or carbon steel, copper, bronze, titanium).

Then, according to the specifications in the previous step, you can also specify:
- The type of waveform of the welding current for TIG AC (FIG. E-3):
  - Square.
  - Optimal (default).
  - Sinusoidal.
- the polarity of the welding current for TIG DC and MMA procedures (FIG. E-4):
  - DC- (Direct polarity).
  - DC+ (Reverse polarity).

In TIG DC, almost all applications require DC- polarity, while DC+ polarity can be used for particular processes.
In MMA, the polarity to use is specified by the manufacturer of the electrodes and normally given on the packaging (in general DC+ for basic electrodes and DC- for rutile electrodes).

For a TIG procedure, you can lastly select from the different welding profiles to manage by pressing the torch button (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Once you have specified the procedure to use in detail, you can confirm the selections made by pressing the OK key or abandon the changes by pressing the ESC key.
The changes confirmed remain saved also after switching off the machine. Therefore, when the machine is switched back on it prepares to work according to the last procedure confirmed before previous switch-off.
After confirmation (or aborting) the changes, the TFT display will show the welding screen.

4.3.2 WELDING SCREEN (EXPERT WELD)

According to the type of procedure configured in the previous steps, the welding screen can appear differently.
In any case, the upper status bar will display a text referencing the main mnemonical procedure characteristics chosen (FIG. E-1).
For TIG procedures TIG (DC and AC), the welding screen will appear as in FIG. E-6, where you can configure the following parameters (also see FIG. N):
- Tungsten electrode diameter (AC only): select based on the electrode actually being used; improves start (time and current of electrode pre-heating).
- Pre-gas: improves start (advance gas supply before arc strike).
- Start current I_s: allows you to optimise the electric arc strike (passage from 0 to I_s).
- Start time t_s: optimises pre-heating of the workpiece (permanence time at I_s).
- Initial ramp SI_s: optimises pre-heating of the workpiece (passage from I_s to I_2).
- Main welding current I_2, in amperes.
- End ramp SI_e: avoid end crater in the welding bead (from I_2 to I_e).
- End time t_e: allows optimised end of welding.
- End current Ie: allows optimised end of welding.
- Post-gas time: gas supply time after switching off the arc; protects the weld pool and electrode during cooling, avoiding its oxidation and rapid deterioration, optimising its duration and performance, in particular on strike.

For TIG AC procedures, the AC sub-menu also appears (FIG. E-7), where you can change, with reference to the current waveform:
- Frequency.
- Balancing: represents a ratio between time with the positive electrode and time with the negative electrode within a period of AC frequency; if the parameter value is positive, better surface cleaning and more heating of the electrode is obtained, if the parameter value is negative, you obtain more heating and penetration of the workpiece, if the parameter value is null, you obtain balance between cleaning and penetration (TAB. 5).

For TIG 4T Bi-Level (DC and AC) procedures, the screen will appear as in FIG. E-17, where you can change, with reference to the current waveform:
- Base current I_1: represents a second current level; % adjustment of the main current I_2

For TIG PULSE (DC and AC) procedures, the screen will appear as in FIG. E-8, which in the PULSE sub-menu can vary, always with reference to the current waveform:
- Base current I_1: represents a second level current; % adjustment of the main current I_2; the welding current will change automatically between I_1 and I_2 with a defined frequency and balancing.
- Frequency: adjustment in Hz.
- Balancing, represents the ratio (in %) between the time in which the current is found at the welding main current level I_2 and the total pulsation period.

For TIG SPOT (DC and AC) procedures, the screen will appear as in FIG. E-9, which in the SPOT sub-menu can vary, with reference to the current waveform:
- Time ON*.
- Time OFF.

* If the time ON is less or equal to 100ms, the procedure is defined "THIN SPOT" and the display TFT automatically displays the relevant text.

Note that the 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT and 4T SPOT functionalities can appear combined with the TIG DC and AC procedures, while they have no meaning for the MMA procedure.
Also note the two panels with the voltage and current readings supplied by the welding machine.
For the MMA procedure, the welding screen will appear as in FIG. E-10, where you can configure the following parameters:
- VRD on/off.
- Hot Start: this is the initial overcurrent (% adjustment) and the display shows the percentage increase as to the value of the selected welding current; this adjustment improves the start.
- Main welding current, in amperes.
- Arc Force: represents the dynamic overcurrent (% adjustment) and the display shows a percentage increase compared to the value of the welding current; this adjustment improves the fluidity of the welding, avoids sticking of the electrode on the workpiece and allows use of various types of electrodes.

Also note the presence of a window with the voltage [V] and current [A] readings and also the diameter [mm] of the electrode recommended based on the current level set.

4.3.3 SETTINGS SCREEN

Pressing the JOBS key (FIG. D2-3), you can access the settings screen (FIG. E-11).
Selecting the SETUP (FIG. E-12) menu, you can set the following parameters:
- Language.
- Date/time.
- Measurement unit [metric or imperial].
- Machine name.

Selecting the SERVICE menu (FIG. E-13), you can access a series of sub-menus containing the relevant information on use and maintenance of the machine:
- Info: total start-up time of the machine, total welding activity time, alarms log and serial number.
- Firmware: upgrading, resetting the default values*, firmware version.

Report: saving the USB key of a report with the alarms log and the current status of the welding machine (software installed, working life/hours, welding process set etc.).
*Attention: resetting the default values will delete all the settings saved, however not the saved welding programs (JOBS), the alarms log and the working hours counter.

4.3.3.1 CALIBRATION

This generator allows you to calibrate current and voltage readings in compliance with standard EN 50504.
This procedure is reserved for specialist technicians. Contact your dealer for further information.

4.3.3.2 WATER COOLING UNIT (G.R.A.) MANAGEMENT

The welding machine recognises the presence of the original G.R.A. water cooling unit through appropriate polarisation of the GRA connector.
If the GRA water cooling unit is present and connected, selecting the AQUA menu (FIG. E-14), you can enable or disable it (if present, the GRA water cooling unit is enabled by default).

Attention! The GRA water cooling unit operation can be influenced by the type of torch used (see below).
Attention! Solely and exclusively use the original GRA water cooling unit planned for this generator. With different models of GRA water cooling unit operation is not guaranteed and faults can occur on the generator or GRA water cooling unit or hazardous situations.

4.3.3.3 TIG TORCHES MANAGEMENT

The welding machine recognises the type of original torch connected through appropriate polarisation of the torch button connector.
According to the type of torch connected, the control panel can automatically propose different options in the settings menu (FIG. E-18):
- torch with potentiometer: the main welding current I_2 is checked directly by the potentiometer of the torch; this function can be enabled or disabled manually by the settings menu, where you can also specify the working range of the potentiometer (FIG. E-20).
- two-button torch with Up/Down: the main welding current I_2 is checked directly by the second button of the torch; this function can be enabled or disabled manually by the settings menu, where you can also specify the working range of the Up/Down button (FIG. E-20).
- air cooled torch: the G.R.A. water cooling unit, if present, is not enabled.
- water-cooled torch: pressing the torch button causes the automatic activation of the G.R.A. water cooling unit; when welding is complete, the GRA water cooling unit remains running for a few minutes to allow adequate cooling of the torch; if the GRA water cooling unit is not present or not connected, the display will show a warning on the possible damage of the torch due to overheating.

4.3.3.4 REMOTE CONTROL (C.A.D.) MANAGEMENT

The welding machine recognises the type of CAD original remote control connected through appropriate polarisation of the CAD connector.

According to the type of CAD remote control connected, the control panel can automatically propose different options in the settings menu (FIG. E-19):
- Remote control with two potentiometers: the first potentiometer adjusts the main current: the second potentiometer adjusts another parameter that depends on the enabled welding mode; turning one of the two potentiometers displays the parameter you are changing (which is no longer controllable with the handle of the panel); the meaning of the second potentiometer is: ARC FORCE if in MMA mode and END RAMP if in TIG mode.
- Pedal remote control: the current value is determined by the position of the pedal; it only works in 2-TIME TIG. Furthermore, pressing the pedal acts as a start command for the machine instead of the torch button.
- in the settings menu, it is also possible to specify the working range of the current potentiometer (FIG. E-20).
- When a CAD is combined with a torch with handle adjustment (potentiometer or UP/DOWN), the adjustment made on the torch prevails and the CAD is not considered.

4.3.4 WELDING PROGRAMS SCREEN (JOBS)
Pressing the JOBS key, you can directly access the welding programs screen (FIG. E-15):
- SAVE saves in the internal memory the current configuration by assigning them a chosen name (8 alphanumerical characters).
- RECALL recalls from the internal memory one of the previously saved configurations.
- DELETE deletes from the internal memory one of the previously saved configurations.
- IMPORT copies in the internal memory the configurations saved on a USB key.
- EXPORT copies on a USB key the configurations saved in the internal memory.
- REC saves on a USB type external memory the welding process in real time. For subsequent viewing with the PC "Welding Data Management" software.

4.3.5 EASY WELD SCREEN
For TIG procedures, when the TFT displays the EXPERT WELD screen, pressing the multi-function key (FIG. D2-5), you can enter the EASY WELD screen (FIG. E-16) and vice versa.
On this screen, simply select the desired current level to automatically display the values recommended for the following parameters:
- Material thickness.
- Electrode diameter.
- Gas flow.

4.4 ALARMS
In the event of malfunctions, the display can show one or more of the following alarms (also see the next Troubleshooting section):
- Overheating (thermal protection).
- Overheating (I_2 t).
- Undervoltage.
- Overvoltage.
- Primary overcurrent.
- TFT board power supply.
- Booster board power supply.
- Control board power supply.
- Torch button filter board power supply.
- Booster board communication error.
- Booster board communication loss.
- Control board communication error.
- Control board communication loss.
- Torch button filter board communication error.
- Torch button filter board communication loss.
- Current offset compensation error.
- G.R.A. water cooling unit. (if present, see the manual attached to the G.R.A. water cooling unit)*

Resetting is automatic when the reason for alarm activation stops.
On switching off the welding machine, one or more alarms may activate for a few seconds, however it should not be intended as a malfunction.
(*) In the event of a G.R.A. water cooling unit alarm, eliminate the cause of the alarm and then switch the welding machine off and on again.

5. INSTALLATION
WARNING! CARRY OUT ALL INSTALLATION OPERATIONS AND ELECTRICAL CONNECTIONS WITH THE WELDING MACHINE COMPLETELY SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.
THE ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE MADE ONLY AND EXCLUSIVELY BY AUTHORISED OR QUALIFIED PERSONNEL.

5.1 SET-UP
Unpack the welding machine, assemble the detached parts, contained in the packaging (if planned).

5.1.1 Assembling the clamp-return cable (Fig. F)

5.1.2 Assembling the welding cable electrode-holder clamp (Fig. G)

5.2 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc. will not be sucked into the machine.
Leave at least 250mm free space around the welding machine.
WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.

5.3 CONNECTION TO MAINS
- Before making any electrical connection, check the rating plate on the welding machine corresponds to the mains voltage and frequency available in the installation location.
- The welding machine must only be connected to a mains power supply with neutral conductor connected to earth.
- To guarantee protection against indirect contact, use the differential automatic switches type:
  - Type B ( ) for three-phase machines.
- To meet the requirements of the standard EN 61000-3-11 (Flicker), you are advised to connect the welding machine to the interface points of the power mains with an impedance under Zmax = 0.283 ohm (3~).
- The welding machine is within the requirements of standard IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Plug and socket
Connect a standard plug (3P + E (3~)) to the power supply cable with adequate capacity and use a mains socket equipped with fuses or an automatic switch; the specific earth lug must be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table 1 (TAB. 1) provides the recommended values in amperes of the line slow blow fuses chosen based on the max nominal current supplied by the welding machine and at the power supply nominal voltage.

ATTENTION! Failure to comply with the above rules renders the safety system (class I) ineffective, with resulting serious risks for people (e.g. electric shock) and for property (e.g. fire).

5.4 WELDING CIRCUIT CONNECTIONS

ATTENTION! BEFORE CARRYING OUT THE FOLLOWING CONNECTIONS, MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAINS.
Table 1 (TAB. 1) gives the recommended values for the welding cables (in mm2) according to the maximum energy supplied by the welding machine.

5.4.1 TIG welding
Connecting the torch (Fig. D1)
- Insert the current cable in the specific fast clamp. Connect the eight-pole connector (torch button) to the specific socket. Connect the gas tube of the torch to the specific connection.

Connecting the welding current return cable
- Connect the cable to the piece to be welded or the metal bench on which the workpiece is placed, as close as possible to the joint being worked.
  This cable should be connected in the specific fast clamp.

Connecting the gas cylinder
- Screw the pressure reducer to the gas cylinder by imposing the specific reduction supplied as an accessory (when Argon gas is used).
- Connect the input hose of the gas reducer and tighten with the supplied strip.
- Loosen the setting ring nut of the pressure reducer before opening the cylinder valve.
- Open the cylinder and adjust the quantity of gas (l/min) according to the illustrative use data, see table 4 (TAB. 4); any adjustments in gas flow can be carried out during welding always using the pressure reducer ring nut. Check the tubing and fittings.

ATTENTION! Always close the gas cylinder valve at the end of work.

5.4.2 MMA welding
Connecting the electrode-holder clamp welding cable (Fig. D1)
Bring a special clamp on the clamp used to tighten the exposed part of the electrode.
This cable should be connected in the specific fast clamp.
Connecting the welding current return cable
Connect the cable to the piece to be welded or the metal bench on which the workpiece is placed, as close as possible to the joint being worked.
This cable should be connected in the specific fast clamp.
Recommendations:
- Fully rotate the welding cable connectors in the quick coupling (if present), to guarantee perfect electrical contact; on the contrary, the connectors will overheat causing their rapid wear and loss of efficiency.
- Use welding cables that are as short as possible.
- Do not use metal structures that are not part of the workpiece, when replacing the welding current return cable; this can endanger safety and give unsatisfactory cleaning results.

6. WELDING: PROCESS DESCRIPTION
6.1 TIG WELDING
TIG welding is a welding procedure that takes advantage of the heat produced by the electric arc which is struck, and maintained, between an infusible electrode (Tungsten) and the piece to weld. The Tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmission of the welding current and protecting the electrode itself and the welding bath from atmospheric oxidation through an inert gas flow (normally Argon: Ar 99.5%) which exits the ceramic nozzle (FIG. H).
For the welding to be good, the exact diameter of the electrode must be used with the exact current, see table (TAB. 4).
The electrode normally projects from the ceramic nozzle by 2-3 mm, but can reach 8 mm for welding edges.
The weld is created by the edges that melt. Filler metal is not needed when welding suitably prepared thin material (up to about 1 mm) (FIG. I).
A greater thickness requires rods made from the same material as the basic material and with a suitable diameter, with edges that have been suitably prepared (FIG. L). For welding to be successful, the workpieces must be carefully cleaned and be free of oxide, grease, oil, solvent, paint, etc.

6.1.1 START HF and LIFT
Start HF:
Electric arc ignition takes place without contact between the tungsten electrode and the workpiece to weld, using a spark generated by a high frequency device.
This strike mode does not involve tungsten inclusions in the welding bath or wear of the electrode and offers easy start-up of all welding positions.
Procedure:
Press the torch button by placing the tip of the electrode (2-3mm) close to the workpiece, wait for striking of the arc transferred to the HF impulses and, when the arc has ignited, form the weld pool on the workpiece and proceed along the joint.
If arc strike is difficult to achieve, despite ensuring gas is present and the HF discharges are visible, do not persist for long in subjecting the electrode to HF action, but check its surface intactness and the shape of the tip, if necessary implement grinding wheel truing.
Start LIFT:
The electric arc ignites by distancing the tungsten electrode from the workpiece to weld. Igniting in this manner causes less electric-irradiated disturbances and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
Procedure:
Place the tip of the electrode on the workpiece, pressing gently. Fully press the torch button and lift the electrode 2-3mm with a delay of a few seconds, thereby obtaining arc strike. Initially, the welding machine supplies I_{LIFT} current and, after a few seconds, the welding current set will be supplied.

6.1.2 TIG DC Welding
TIG DC welding is suitable for all types of low-alloy and high carbon steel, and heavy metals such as copper, nickel, titanium and their alloys.
An electrode with 2% Thorium (red band) or an electrode with 2% Cerium (grey band) is normally used for TIG DC welding.
For good welding, it is advisable to refer to TAB. 4 which indicates the diameter of the electrode, current and gas flow based on the thickness you intend welding.
The tungsten electrode must be axially sharpened using a grinding wheel, see FIG. M; make sure the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. The electrode must be ground along its length. This operation must be repeated periodically according to the use and wear state of the electrode, or when the electrode itself has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly. In TIG DC mode, 2-time (2T) and 4-time (4T)

operation is possible.

6.1.3 TIG AC Welding

This type of welding allows you to weld on metals such as aluminium and magnesium that form a protective oxide and insulation on their surface. By inverting Tungsten electrode polarity during welding, you can "break" the surface layer of oxide via a mechanism called "ionic sandblasting".
Within the period of AC frequency, the Tungsten electrode is alternatively positive (EP = DC+) and negative (EN = DC-). During the EP time, the oxide is removed from the surface ("cleaning" or "pickling") allowing bath formation. During the EN time, the maximum thermal contribution takes place on the workpiece allowing welding. The possibility of varying the balance parameter in AC allows you to reduce EP to the minimum for faster welding.
Higher balance values enable better cleaning of the workpiece, but also more heating of the electrode.
Lower balance values allow faster welding, higher penetration, more concentrated arc, a narrower welding bath and limited heating of the electrode.
Using too high a balance value would widen the arc and the deoxidised part, heating of the electrode resulting in ball formation on the tip and more difficult striking and direction of the arc.
Using too low a balance value would cause a "dirty" welding bath with dark inclusions and instability of the electric arc.
The table (TAB. 5) summarises the effects of changing the AC welding balance.
In TIG AC mode, 2-time (2T) and 4-time (4T) operation is possible.
The instructions are also valid regarding the welding procedure.
The table (TAB. 4) outlines the guide data for welding on aluminium; the type of most suitable electrode is pure tungsten (green strip).

6.1.4 Procedure

- Use the knob to adjust the welding current to the required rate; adjust this value during welding to adapt to the actual heat transfer required.
- Press the torch button, checking correct flow of gas from the torch; if necessary, calibrate the pre-gas and post-gas time; these times should be adjusted based on the working conditions, in particular the post-gas delay must be such to allow cooling of the electrode and the bath when welding is complete without coming in contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:

- Fully press the torch button (P.T.) to strike the arc with current I_{START}. Then, the current increases according the START RAMP up to the welding current value.
- To interrupt welding, release the torch button which would cause gradual current elimination (if END RAMP function inserted) or on immediate extinguishing of the arc with immediate post-gas.

TIG mode with 4T sequence (Fig. N):

- The first press of the button strikes the arc with current I_{START}. On releasing the button, the current increases according to the START RAMP function up to the welding current value; this value is maintained also with the button released. When the button is pressed again, the current decreases according to the END RAMP function up to I_{END}. The latter is maintained up to release of the button which terminates the welding cycle starting with the post-gas period. Instead, if during the END RAMP function the button is released, the welding cycle immediately terminates and the post-gas period starts.

TIG mode with 4T sequence and BI-LEVEL (Fig. N):

- The first press of the button strikes the arc with current I_{START}. On releasing the button, the current increases according to the START RAMP function up to the welding current value; this value is maintained also with the button released. On each subsequent press of the button (the time that passes between pressing and release must be short), the current will vary between the value set in the BI-LEVEL I_1 parameter and the main current value I_2.
- Keeping the button pressed for a long time, the current decreases according to the END RAMP function up to I_{END}. The latter is maintained up to release of the button which terminates the welding cycle starting with the post-gas period. Instead, if during the END RAMP function the button is released, the welding cycle immediately terminates and the post-gas period starts (FIG. N).

TIG SPOT mode:

- Welding takes place by keeping the torch button pressed on reaching the preset time (spot time).

6.2 MMA WELDING

- It is essential to follow the recommendations provided by the manufacturer on the electrode packaging which indicates the correct electrode polarity and relative rated current.
- Welding current is regulated to suit the diameter of the electrode being used and the type of soldering to be performed; an example of the currents used for the various electrode diameters can be seen below:

Ø Electrode (mm)	Welding current (A)	
	Min.	Max.
1.6	30	49
2.0	50	69
2.5	70	99
3.2	100	129
4.0	130	179
5.0	180	239
6.0	240	MAX

- One can see that for the same diameter electrode, high levels of current will be used for flat welding, whilst lower current levels will be used for vertical or overhead welding.
- The welding characteristics also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the welding machine. This parameter is settable from the panel, or you can set with the 2-potentiometer remote control.
- Note that ARC-FORCE high values give better penetration and allow welding of any position typically with basic electrodes, low ARC-FORCE values allow a softer arc free of sprays typically with rutile electrodes.
  The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI-STICK devices that guarantee easy start-up and no sticking of the electrode on the workpiece.
- The mechanical characteristics of the welded joint are determined by the intensity of the selected current and also other welding parameters such as the length of the arc, the operating speed and position, the diameter and quality of the electrodes (to ensure correct conservation, use special packaging or containers to store and protect the electrodes against humidity).

ATTENTION:
Instability of the arc due to the composition of the electrode can occur, depending on the brand, type and thickness of the electrode coatings.

6.2.1 Procedure

- Holding the mask IN FRONT OF THE FACE, strike the electrode tip on the workpiece as if you were striking a match. This is the correct strike-up method.
  WARNING: do not hit the electrode on the workpiece, this could damage the electrode and make strike-up difficult.
- As soon as arc is ignited, try to maintain a distance from the workpiece equal to the diameter of the electrode in use. Keep this distance as much constant as possible for the duration of the weld. Remember that the angle of the electrode as it advances should be of 20-30 grades.
- At the end of the weld bead, bring the end of the electrode backward, in order to fill the weld crater, quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc (CHARACTERISTICS OF THE WELD BEAD - FIG. O).

7. MAINTENANCE

WARNING! BEFORE CARRYING OUT MAINTENANCE OPERATIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.

7.1 ROUTINE MAINTENANCE

ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch

- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Carefully couple the electrode tightening clamp, clamp holder chuck and ceramic nozzle with the diameter of the electrode chosen to avoid overheating, poor gas dispensing and welding defects.
- At least once a day, check the wear status and correctness of the assembly of the torch terminal parts: electrode, electrode tightening clamp, clamp holder chuck and ceramic nozzle.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE

EXTRAORDINARY MAINTENANCE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ONLY AND EXCLUSIVELY BY SKILLED OR AUTHORISED ELECTRICAL-MECHANICAL TECHNICIANS AND IN COMPLIANCE WITH THE TECHNICAL STANDARD IEC/EN 60974-4.

ATTENTION! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND GOING INSIDE, MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY.

If checks are carried out while the inside of the welding machine is live, this could cause a serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving units.

- Periodically and however with a frequency based on use and the dust levels in the environment, inspect the inner welding machine and remove dust deposited on the electronic boards with a very soft brush and a vacuum cleaner. Avoid blowing compressed air, dispersing the dust.
- Also check the electrical connections are well-tightened and the cabling has no insulation damage.
- Having completed these operations, re-assemble the welding machine panels by tightening the fastening screws completely.
- Strictly avoid carrying out any welding operations with the welding machine open.
- Having carried out maintenance and repairs, restore the connections and wiring as they were originally, taking care they do not obstruct any moving parts or parts which can reach high temperatures. Wrap all the conductors as they were originally, taking care to keep the high voltage primary connections clearly separated from the secondary low voltage connections.
  Use all the washers and original screws to close the framework up again.

8. TROUBLESHOOTING

IN THE EVENT OF UNSATISFACTORY OPERATION AND BEFORE CARRYING OUT MORE SYSTEMATIC CHECKS OR CONTACTING YOUR SUPPORT CENTRE, CHECK THAT:

- The welding current is adequate for the diameter and type of electrode used.
- With the main switch "ON", the relevant light is on; on the contrary, the defect normally lies on the power line (cables, socket and/or plug, fuses, etc.).
- The yellow led is not on, signalling intervention of the safety thermal switch for over or undervoltage or short circuit.
- Ensure you have observed the nominal duty cycle ratio; in the event of intervention of the thermostatic protection, wait for the machine to cool naturally, check the fan is working.
- Check the line voltage, if the value is too high or too low, the welding machine remains blocked.
- Check there is no short circuit on welding machine output: in this case, proceed to eliminate the problem.
- The welding circuit connections are carried out correctly, particularly the earth cable clamp is actually connected to the piece and without inter-positioning insulating materials (e.g. paint).
- The protection gas used is correct (Argon 99.5%) and the right amount.

INDICE

pag.
1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO 10
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE 11
2.1 INTRODUZIONE 11
2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE 11
2.3 ACCESSORI A RICHIESTA 11
3. DATI TECNICI 11
3.1 TARGA DATI 11
3.2 ALTRI DATI TECNICI 11
4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE 11
4.1 SCHEMA A BLOCCHI 11
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE 12
4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C) 12
4.2.2 Pannello anteriore FIG. D1 12
4.2.3 PANNELLO DI CONTROLLO DELLA SALDATRICE (FIG. D2) 12
4.3 USO DEL PANNELLO DI CONTROLLO 12
4.3.1 SCHERMATA SELEZIONE PROCEDIMENTO DI SALDATURA 12
4.3.2 SCHERMATA DI SALDATURA (EXPERT WELD) 12
4.3.3 SCHERMATA IMPOSTAZIONI 12
4.3.3.1 TARATURA 12
4.3.3.2 GESTIONE GRUPPO DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA (G.R.A.) 12
4.3.3.3 GESTIONE TORCE TIG 13
4.3.3.4 GESTIONE COMANDI A DISTANZA (C.A.D.) 13
4.3.4 SCHERMATA PROGRAMMI DI SALDATURA (JOBS) 13
4.3.5 SCHERMATA EASY WELD 13
4.4 ALLARMI 13
5. INSTALLAZIONE 13
5.1 ALLESTIMENTO 13
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. F) 13
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. G) 13
5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE 13
5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE 13
5.3.1 Spina e presa 13
5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA 13
5.4.1 Saldatura TIG 13
5.4.2 Saldatura MMA 13
6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO 13
6.1 SALDATURA TIG 13
6.1.1 Innesco HF e LIFT 14
6.1.2 Saldatura TIG DC 14
6.1.3 Saldatura TIG AC 14
6.1.4 Procedimento 14
6.2 SALDATURA MMA 14
6.2.1 Procedimento 14
7. MANUTENZIONE 14
7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA 14
7.1.1 Torcia 14
7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA 14
8. RICERCA GUASTI 14

SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG E MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.
Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

L'operatore deve essere sufficientemente edotto sull'uso sicuro della saldatrice ed informato sui rischi connessi ai procedimenti per saldatura ad arco, alle relative misure di protezione ed alle procedure di emergenza.
(Fare riferimento anche alla norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso").

- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita della saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura della torcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzare la saldatrice in ambienti umidi o bagnati o sotto la pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamento deteriorato o con connessioni allentate.**
- **In presenza di una unità di raffreddamento a liquido le operazioni di riempimento devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**

- **Non saldare su contenitori, recipienti o tubazioni che contengano o che abbiano contenuto prodotti infiammabili liquidi o gassosi.**
- **Evitare di operare su materiali puliti con solventi clorurati o nelle vicinanze di dette sostanze.**
- **Non saldare su recipienti in pressione.**
- **Allontanare dall'area di lavoro tutte le sostanze infiammabili (p.es. legno, carta, stracci, etc.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**

- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto la torcia, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi filtri conformi alla UNI EN 169 o UNI EN 379 montati su maschere o caschi conformi alla UNI EN 175.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi (conformi alla UNI EN 11611) e guanti di saldatura (conformi alla UNI EN 12477) evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.
- **Rumorosità: Se a causa di operazioni di saldatura particolarmente intensive viene verificato un livello di esposizione quotidiana personale (LEPd) uguale o maggiore a 85dB(A), è obbligatorio l'uso di adeguati mezzi di protezione individuale (TAB. 1).**

I CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI POSSONO ESSERE PERICOLOSI
La corrente elettrica che scorre attraverso un qualsiasi conduttore provoca campi elettrici e magnetici (EMF) localizzati. La corrente di saldatura crea un campo EMF nei dintorni del circuito di saldatura e della saldatrice stessa.
I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (ad esempio pacemaker, apparecchiature respiratorie, protesi metalliche ecc.).
Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice o valutazione del rischio individuale per i saldatori.
Questa saldatrice soddisfa gli standard tecnici di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici in ambiente domestico.
Tutti gli operatori devono seguire le regole elencate di seguito, al fine di ridurre al minimo l'esposizione ai campi EMF dal circuito di saldatura:
- **avvicinare tra loro i cavi di saldatura. Fissarli con nastro adesivo quando possibile;**
- **mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura;**
- **non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno a oggetti metallici o al corpo;**
- **non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura;**
- **tenere entrambi i cavi di saldatura sullo stesso lato del corpo;**
- **collegare il cavo di ritorno della corrente di saldatura al pezzo da saldare il più vicino possibile al giunto in esecuzione;**
- **non saldare vicino alla saldatrice;**
- **tutti gli operatori dovrebbero rispettare le distanze minime richieste come indicato nella scheda dati EMF;**
- **distanza dalla sorgente EMF in un punto oltre il quale l'esposizione è inferiore al 20% del valore minimo consentito: d = 65 cm.**

- **Apparecchiatura di classe A:**

Questa saldatrice soddisfa i requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambiente industriale e a scopo professionale. Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica negli edifici domestici e in quelli direttamente collegati a una rete di alimentazione a bassa tensione che alimenta gli edifici per l'uso domestico.

PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI
- **LE OPERAZIONI DI SALDATURA:**
  - **In ambiente a rischio accresciuto di shock elettrico;**
  - **In spazi confinati;**
  - **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti;**
    DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
    DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 7.10; A.8; A.10 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- **DEVE essere proibita la saldatura mentre la saldatrice o l'alimentatore di filo è sostenuto dall'operatore (es. per mezzo di cinghie).**
- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme di sicurezza.**
- **TENSIONE TRA PORTAELETTRODI O TORCE: lavorando con più saldatrici su di un solo pezzo o su più pezzi collegati elettricamente si può generare una somma pericolosa di tensioni a vuoto tra due differenti portaelettrodi o torce, ad un valore che può raggiungere il doppio del limite ammissibile.**
  E' necessario che un coordinatore esperto esegua la misura strumentale per determinare se esiste un rischio e possa adottare misure di protezione adeguate come indicato in 7.9 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- **L'utilizzo della saldatrice deve essere limitato al singolo operatore.**
- **L'operatore deve scollegare dalla macchina il cavo con la pinza porta-elettrodo una volta terminata la saldatura MMA.**
- **L'area intorno alla saldatrice deve essere interdetta a terze persone. Essa inoltre non va lasciata incustodita.**
- **Le torce non in uso vanno riposte nel loro alloggiamento.**

RISCHI RESIDUI
- **RIBALTAMENTO: collocare la saldatrice su una superfice orizzontale di portata adeguata alla massa; in caso contrario (es. pavimentazioni inclinate, sconnesse etc...) esiste il pericolo di ribaltamento.**

- **È vietato il sollevamento dell'assieme carrello con saldatrice e gruppo di raffreddamento (quando presente).**

- **USO IMPROPRIO: è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).**

- **RISCHIO DI USTIONI**
  Alcune parti della saldatrice (torcia, pinza portaelettrodo) e aree adiacenti possono raggiungere temperature superiori a 65°C: e necessario indossare indumenti protettivi adeguati.
  Lasciare raffreddare il pezzo appena saldato prima di toccarlo!

- **USO IMPROPRIO: è pericoloso l'utilizzo della saldatrice da più di un operatore contemporaneamente.**

- **SPOSTAMENTO DELLA SALDATRICE: assicurare sempre la bombola con idonei mezzi atti ad impedirne cadute accidentali (se utilizzata).**

- **È vietato utilizzare la maniglia come mezzo di sospensione della saldatrice.**

ATTENZIONE! Qualunque intervento sulla torcia o sulla pinza porta elettrodo o di massa, ad esempio:
- **Assemblaggio della torcia;**
- **Sostituzione dei consumabili (ugello, elettrodo infusibile, ecc.);**
- **Pulizia o manutenzione.**

DEVE ESSERE ESEGUITO CON LA SALDATRICE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

CONDIZIONI AMBIENTALI (EN 60974-1)
- **Utilizzare la saldatrice solo con le seguenti condizioni ambientali:**
  - **temperatura ambiente compresa tra -10°C e 40°C;**
  - **umidità relativa dell'aria non superiore del 50% a 40°C;**
  - **umidità relativa dell'aria non superiore del 90% a 20°C;**
  - **L'aria circostante deve essere esente da polvere, acidi, gas o sostanze corrosive, ecc.**

IMMAGAZZINAMENTO
- **Collocare la macchina e i suoi accessori (con o senza imballo) in locali chiusi.**
- **La temperatura ambiente deve essere compresa tra -20°C e 55°C.**

In caso di macchina provvista di unità di raffreddamento a liquido e temperatura ambiente inferiore a 0°C: usare il liquido antigelo suggerito dal produttore oppure svuotare completamente il circuito idraulico e il serbatoio dal liquido.
Utilizzare sempre adeguate misure per proteggere la macchina dall'umidità, dallo sporco e dalla corrosione.

SMALTIMENTO
Non smaltire questa saldatrice con i normali rifiuti domestici al termine del ciclo di vita utile.
È responsabilità dell'utente smaltire questa apparecchiatura elettrica presso punti di raccolta designati allo smaltimento e al riciclo delle apparecchiature elettriche o, rivolgersi al negozio presso il quale è stato acquistato il prodotto. Questa disposizione riguarda solamente lo smaltimento delle apparecchiature nel territorio dell'Unione Europea (RAEE).

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE
2.1 INTRODUZIONE
Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (AC/DC) con innesco dell'arco senza contatto (HF) oppure a contatto (LIFT ARC).
Con questa saldatrice si può saldare in corrente alternata (AC) l'alluminio e le sue leghe (AlSi, AlMg) ma anche in corrente continua (DC) tutti gli acciai (al carbonio, inossidabili, basso-legati e alto-legati) e i metalli pesanti (rame, nichel, titanio e loro leghe), con gas di protezione Ar puro (99.9%) oppure, per impieghi particolari, con miscele Argon/Elio.
È predisposta anche alla saldatura ad elettrodo MMA in corrente continua (DC) di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).

Le caratteristiche specifiche di questa saldatrice (INVERTER), quali alta velocità e precisione della regolazione, le conferiscono eccellenti qualità nella saldatura.
La regolazione con sistema "inverter" all'ingresso della linea di alimentazione (primario) determina inoltre una riduzione drastica di volume sia del trasformatore che della reattanza di livellamento permettendo la costruzione di una saldatrice di volume e peso estremamente contenuti esaltandone le doti di maneggevolezza e trasportabilità.

2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE
TIG
- Corrente AC/DC.
- Innesco HF/LIFT.
- Funzionamento Continuo/pulsato.
- Selezione funzionamento 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Riconoscimento automatico del tipo di torcia (un pulsante, pulsante e UP/DW, pulsante e potenziometro, raffreddata ad acqua).
- Riconoscimento automatico gruppo raffreddamento acqua G.R.A. (solo versione R.A.).
- Visualizzazione su display TFT di tensione e corrente di saldatura.

MMA
- Regolazione Arc Force, Hot Start.
- Dispositivo VRD.
- Protezione anti-stick.
- Visualizzazione su display TFT di tensione e corrente di saldatura.

ALTRO
- Impostazione lingue.
- Impostazione sistema metrico o anglosassone (imperiale).
- Impostazione modalità di visualizzazione (expert o easy, solo per TIG).
- Possibilità di memorizzare, richiamare, importare ed esportare programmi personalizzati (JOBS).
- Possibilità di registrare lavori di saldatura (REC).
- Possibilità di esportare un report dello stato macchina.
- Contaore funzionamento.
- Storico allarmi (ora-data e tipo allarme).

PROTEZIONI
- Protezione termostatica.
- Protezione contro i corti accidentali dovuti al contatto tra torcia e massa.
- Protezione contro le tensioni anomale (tensione di alimentazione troppo alta o troppo bassa).
- Protezione anti-stick (MMA).
- Protezione per sovratemperatura o pressione insufficiente del circuito raffreddamento ad acqua della torcia (solo versione R.A.).

2.3 ACCESSORI A RICHIESTA
- Adattatore bombola Argon.
- Carrello.
- Torcia TIG.
- Cavo di saldatura con pinza porta-elettrodo.
- Cavo di saldatura con morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.
- Gruppo raffreddamento ad acqua G.R.A.
- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Kit consumabili di vario tipo.
- Liquido refrigerante per GRA.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torce di vario tipo per saldatura TIG (4m, 8m, con pulsante torcia, con potenziometro, con pulsanti Up/Down, non raffreddate o raffreddate ad acqua).

3. DATI TECNICI
3.1 TARGA DATI
I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:

Fig. A

1- Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle macchine per saldatura ad arco.
2- Nome e indirizzo del costruttore.
3- Nome del modello.
4- Simbolo della struttura interna della saldatrice.
5- Simbolo del procedimento di saldatura previsto.
6- Simbolo **S** : indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (p.es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).
7- Simbolo della linea di alimentazione:
1~ : tensione alternata monofase;
3~ : tensione alternata trifase.
8- Grado di protezione dell'involucro.
9- Dati caratteristici della linea di alimentazione:
- **U_1** : Tensione alternata e frequenza di alimentazione della saldatrice (limiti ammessi ±10%).
- **$I_{1\,max}$** : Corrente massima assorbita dalla linea.
- **$I_{1\,eff}$** : Corrente effettiva di alimentazione.

10- Prestazioni del circuito di saldatura:
- **U_0** : tensione massima a vuoto (circuito di saldatura aperto).
- **I_2/U_2** : Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
- **X** : Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10min (p.es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta; e così via).
  Nel caso i fattori d'utilizzo (di targa, riferiti a 40°C ambiente) vengano superati si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by sinché la sua temperatura non rientri nei limiti ammessi).
- **A/V-A/V** : Indica la gamma di regolazione della corrente di saldatura (minimo - massimo) alla corrispondente tensione d'arco.

11- Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).
12- ⊟ : Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
13- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

Nota: L'esempio di targa riportato è indicativo del significato dei simboli e delle cifre; i valori esatti dei dati tecnici della saldatrice devono essere rilevati direttamente sulla targa della saldatrice stessa.

3.2 ALTRI DATI TECNICI
- **SALDATRICE:** **vedi tabella 1 (TAB. 1).**
- **TORCIA TIG:** **vedi tabella 2 (TAB. 2).**
- **PINZA PORTAELETTRODO:** **vedi tabella 3 (TAB. 3).**
- **CONSUMO MEDIO DI GAS DI SALDATURA:** **vedi tabella 4 (TAB. 4).**

Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE
4.1 SCHEMA A BLOCCHI
La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.
Questa saldatrice è controllata da un microprocessore che permette di impostare un elevato numero di parametri per consentire una saldatura ottimale in ogni condizione e su ogni materiale. È necessario però, per utilizzarne appieno le caratteristiche, conoscerne le possibilità operative.

Descrizione (FIG. B)
1- Ingresso linea di alimentazione trifase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- Ponte switching a transistors (IGBT)e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua

a bassissima ondulazione.
5- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC (se previsto).
6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, supervisiona i sistemi di sicurezza.
8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
9- Generatore innesco HF (se previsto).
10- Elettrovalvola gas protezione EV.
11- Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
12- Regolazione a distanza.

4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)

1- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
2- Cavo di alimentazione (3P + T (Trifase)).
3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
4- Portafusibile ausiliario (rif. Schema elettrico).
5- Connettore per comandi a distanza CAD.
6- Connettore per alimentazione gruppo di raffreddamento GRA.

4.2.2 Pannello anteriore FIG. D1

1- Presa rapida per connettere cavo di ritorno corrente di saldatura.
2- Presa rapida per connettere pinza portaelettrodo o torcia TIG.
3- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
4- Connettore per collegamento cavo comando torcia TIG.
5- Pannello comandi.

4.2.3 PANNELLO DI CONTROLLO DELLA SALDATRICE (FIG. D2)

1- Display TFT.
2- Tasto GAS TEST: attiva l'elettrovalvola del gas (spurgo tubazioni, regolazione portata), senza la necessità di agire sul pulsante torcia; una volta premuto questo pulsante, l'elettrovalvola rimane attiva per 10 secondi o finchè non viene premuto una seconda volta.
3- Tasto JOBS: permette di salvare, richiamare, esportare e importare i programmi di sadatura.
4- Tasto multifunzione, il cui effetto dipende dal contesto ed è richiamato da un'icona che compare nel display subito sopra il tasto:
   - : accesso al menù impostazioni;
   - OK : funzione OK ovvero convalida dei valori scelti relativi al procedimento di saldatura (se si vuole uscire senza salvare premere ESC);
   - : accesso al menù di scelta del procedimento di saldatura (TIG/MMA/ecc.).
5- Tasto multifunzione, il cui effetto dipende dal contesto ed è richiamato da un'icona che compare nel display subito sopra il tasto:
   - EASY : accesso alla schermata di saldatura Easy Weld;
   - PRO : accesso alla schermata di saldatura Expert Weld (PRO);
   - : funzione ESC ovvero uscita dalla schermata / parametro corrente senza salvare eventuali modifiche.
6- Manopola multifunzione:
   - la rotazione permette di scorrere attraverso le varie voci del menù;
   - se premuta permette di accedere alla voce selezionata, la rotazione di variarne* il valore, se premuta nuovamente conferma il valore (se si vuole uscire senza salvare premere ESC) ;
7- Porta USB.

* L'impostazione dei parametri è generalmente libera; esistono tuttavia delle combinazioni di valori che non hanno alcun significato pratico per la saldatura, in tal caso la relativa icona appare in grigio e non è selezionabile; in altri casi il range di variazione ammessa per un parametro può dipendere da altri parametri selezionati in precedenza.

4.3 USO DEL PANNELLO DI CONTROLLO

4.3.1 SCHERMATA SELEZIONE PROCEDIMENTO DI SALDATURA

Premendo il Tasto Multifunzione (FIG. D2-4) si accede alla schermata che consente di definire le caratteristiche principali del procedimento da utilizzare.
La prima scelta da effettuare riguarda il tipo di procedimento (FIG. E-1):
- TIG HF (default): saldatura con elettrodo infusibile ed innesco ad alta frequenza.
- TIG LIFT: saldatura con elettrodo infusibile ed innesco a contatto.
- TIG HF PULSATO.
- TIG LIFT PULSATO.
- MMA: saldatura ad elettrodo rivestito.

Nel caso sia stato scelto il procedimento TIG al passo precedente, è poi possibile specificare il sotto-procedimento che in sostanza dipende dal materiale da saldare (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (alluminio e sue leghe, bronzo).
- TIG DC (acciaio inox o al carbonio, rame, ottone, titanio).

Poi, a seconda di quanto specificato al passo precedente, è possibile anche specificare:
- Il tipo di forma d'onda della corrente di saldatura per il TIG AC (FIG. E-3):
  - Quadra.
  - Ottimale (default).
  - Sinusoidale.
- la polarità della corrente di saldatura per i procedimenti TIG DC e MMA (FIG. E-4):
  - DC- (Polarità diretta).
  - DC+ (Polarità inversa).

In TIG DC la quasi totalità delle applicazioni richiede la polarità DC-, mentre la polarità DC+ può essere impiegata per processi particolari.
In MMA la polarità da utilizzare è quella specificata dal produttore degli elettrodi e di norma riportata sulla confezione (in genere DC+ per elettrodi basici e DC- per elettrodi rutilici).

Nel caso del procedimento TIG, si può infine scegliere tra differenti profili di saldatura da gestire attraverso la pressione del pulsate torcia (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Una volta specificato nel dettaglio il procedimento da utilizzare, si possono confermare le scelte effettuate premendo il tasto OK oppure abbandonare le modifiche premendo il tasto ESC.
Le modifiche confermate rimangono memorizzate anche allo spegnimento della macchina, tale per cui alla riaccensione la macchina si predispone a lavorare secondo l'ultimo procedimento confermato prima dello spegnimento precedente.
Dopo la conferma (o l'abbandono) delle modifiche, sul display TFT appare la schermata di saldatura.

4.3.2 SCHERMATA DI SALDATURA (EXPERT WELD)

A seconda del tipo di procedimento configurato nei passi precedenti, la schermata di saldatura può presentarsi in maniera differente.
In ogni caso sulla barra di stato superiore apparirà un testo che richiama mnemonicamente le caratteristiche principali del procedimento scelto (FIG. E-1).
Nel caso dei procedimenti TIG (DC e AC), la schermata di saldatura apparirà come in FIG. E-6, dove è possibile configurare i seguenti parametri (vedi anche FIG. N):
- Diametro elettrodo tungsteno (solo AC): selezionare in base all'elettrodo effettivamente utilizzato; migliora la partenza (tempo e corrente di preriscaldo dell'elettrodo).
- Pregas: migliora la partenza (anticipo di erogazione gas prima di innescare l'arco).
- Corrente di start I_s: consente di ottimizzare l'innesco dell'arco elettrico (passaggio da 0 a I_s).
- Tempo di start t_s: ottimizza il pre-riscaldo del pezzo (tempo di permanenza a I_s).
- Rampa iniziale SI_s: ottimizza il pre-riscaldo del pezzo (passaggio da I_s a I_2).
- Corrente principale di saldatura I_2, espressa in ampere.
- Rampa finale SI_e: evita il cratere finale nel cordone di saldatura (da I_2 a I_e).
- Tempo finale t_e: consente di ottimizzare la fine della saldatura.
- Corrente finale Ie: consente di ottimizzare la fine della saldatura.
- Tempo di postgas: tempo di erogazione del gas dopo lo spegnimento dell'arco; protegge durante il raffreddamento il bagno di fusione e l'elettrodo, evitandone l'ossidazione ed un rapido degrado, ottimizzandone durata e prestazioni, in particolare all'innesco.

Nel caso di procedimenti TIG AC, apparirà in aggiunta anche il sottomenù AC (FIG. E-7), dove si potranno variare, con riferimento alla forma d'onda di corrente:
- Frequenza.
- Bilanciamento: rappresenta un rapporto tra tempo con elettrodo positivo e tempo con elettrodo negativo all'interno del periodo della frequenza AC; se il valore del parametro è positivo si ottiene maggior pulizia superficiale e maggior riscaldamento dell'elettrodo, se il valore del parametro è negativo si ottiene maggior riscaldamento e penetrazione sul pezzo, se il valore del parametro è nullo si ottiene equilibrio tra pulizia e penetrazione (TAB. 5).

Nel caso di procedimenti TIG 4T Bi-Level (DC e AC), la schermata apparirà come in FIG. E-17, dove si potrà variare, con riferimento alla forma d'onda di corrente:
- Corrente di base I_1 : rappresenta un secondo livello di corrente; regolazione in % della corrente principale I_2

Nel caso di procedimenti TIG PULSE (DC e AC), la schermata apparirà come in FIG. E-8, dove nel sottomenù PULSE si potranno variare, sempre con riferimento alla forma d'onda di corrente:
- Corrente di base I_1: rappresenta un secondo livello di corrente; regolazione in % della corrente principale I_2; la corrente di saldatura cambierà automaticamente tra I_1 e I_2 con una frequenza e un bilanciamento definiti.
- Frequenza: regolazione in Hz.
- Bilanciamento: rappresenta il rapporto (in %) tra il tempo in cui la corrente si trova a livello della corrente principale di saldatura I_2 e il periodo totale di pulsazione.

Nel caso di procedimenti TIG SPOT (DC e AC), la schermata apparirà come in FIG. E-9, dove nel sottomenù SPOT si potranno variare con riferimento alla forma d'onda di corrente:
- Tempo di ON*.
- Tempo di OFF.

* Se il tempo di ON è minore o uguale a 100ms, il procedimento si definisce "THIN SPOT" e sul display TFT compare in automatico la scritta relativa.

Si noti che le funzionalità 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT e 4T SPOT possono comparire in abbinata ai procedimenti TIG sia DC che AC, mentre non hanno significato per il procedimento MMA.
Si noti anche la presenza dei due riquadri con le letture di tensione e di corrente erogate dalla saldatrice.
Nel caso del procedimento MMA, la schermata di saldatura apparirà come in FIG. E-10, dove sarà possibile configurare i seguenti parametri:
- VRD on/off.
- Hot Start: rappresenta la sovracorrente iniziale (regolazione in %) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto al valore della corrente di saldatura selezionata; questa regolazione migliora la partenza.
- Corrente principale di saldatura, espressa in ampere.
- Arc Force: rappresenta la sovracorrente dinamica (regolazione in %) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura; questa regolazione migliora la fluidità della saldatura, evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo e permette l'uso di diversi tipi di elettrodi.

Si noti anche la presenza di una finestra con le letture di tensione [V] e di corrente [A] e anche il diametro [mm] dell'elettrodo consigliato sulla base del livello di corrente impostata.

4.3.3 SCHERMATA IMPOSTAZIONI

Premendo il tasto JOBS (FIG. D2-3) è possibile accedere alla schermata delle impostazioni (FIG. E-11).
Selezionando il menù SETUP (FIG. E-12) è possibile impostare i seguenti parametri:
- Lingua.
- Data/ora.
- Unità di misura [metriche o imperiali].
- Nome della macchina.

Selezionando il menù SERVICE (FIG. E-13) è possibile accedere ad una serie di sottomenù che contengono informazioni relative all'uso e manutenzione della macchina:
- Info: tempo totale di accensione della macchina, tempo totale di attività in saldatura, storico degli allarmi, numero di serie.
- Firmware: aggiornamento, ripristino dei valori di fabbrica*, versione dei firmware.

Report: salvataggio su chiave USB di un report con lo storico degli allarmi e lo stato corrente della saldatrice (Software installati, ore di vita/lavoro, allarmi, processo di saldatura impostato etc.).
*Attenzione: il ripristino dei valori di fabbrica cancellerà tutte le impostazioni salvate, ma non i programmi di saldatura salvati (JOBS), lo storico degli allarmi e i contatori di funzionamento.

4.3.3.1 TARATURA

Questo generatore consente di effettuare la taratura delle letture di corrente e tensione in conformità alla normativa EN 50504.
Questa procedura è riservata a tecnici specializzati. Contatta il tuo rivenditore per maggiori informazioni.

4.3.3.2 GESTIONE GRUPPO DI RAFFREDDAMENTO AD ACQUA (G.R.A.)

La saldatrice riconosce la presenza del G.R.A. originale attraverso una opportuna polarizzazione del connettore GRA.
Nel caso sia presente e collegato il GRA, selezionando il menù AQUA (FIG. E-14) è possibile abilitarlo o disabilitarlo (se presente, il GRA è abilitato di default).

Attenzione! Il funzionamento del GRA può essere influenzato dal tipo di torcia utilizzata (vedi seguito).
Attenzione! Utilizzare solo ed esclusivamente il GRA originale previsto per questo generatore, con GRA di modelli diversi non è garantito il

funzionamento e possono incorrere guasti al generatore o al GRA o situazioni di pericolo.

4.3.3.3 GESTIONE TORCE TIG
La saldatrice riconosce il tipo di torcia originale collegata attraverso una opportuna polarizzazione del connettore pulsante torcia.
A seconda del tipo di torcia collegata, il pannello di controllo può proporre automaticamente opzioni differenti nel menù impostazioni (FIG. E-18):
- torcia con potenziometro: la corrente principale di saldatura I_2 viene controllata direttamente dal potenziometro della torcia; questa funzione può essere abilitata o disabilitata manualmente dal menù impostazioni, dove è anche possibile specificare il range di lavoro del potenziometro (FIG. E-20).
- torcia a due pulsanti con Up/Down: la corrente principale di saldatura I_2 viene controllata direttamente dal secondo pulsante della torcia; questa funzione può essere abilitata o disabilitata manualmente dal menù impostazioni, dove è anche possibile specificare il range di lavoro del pulsante Up/Down (FIG. E-20).
- torcia raffreddata ad aria: il G.R.A. eventualmente presente non viene attivato.
- torcia raffreddata ad acqua: la pressione del pulsante torcia fa partire in automatico il G.R.A.; dopo la fine della saldatura il GRA rimane attivo ancora per alcuni minuti per consentire un adeguato raffreddamento della torcia; nel caso in cui il GRA non sia presente o non sia collegato, sul display verrà visualizzato un avvertimento sul possibile danneggiamento della torcia per surriscaldamento.

4.3.3.4 GESTIONE COMANDI A DISTANZA (C.A.D.)
La saldatrice riconosce il tipo di CAD originale collegato attraverso una opportuna polarizzazione del connettore CAD.
A seconda del tipo di CAD collegato, il pannello di controllo può proporre automaticamente opzioni differenti nel menù impostazioni (FIG. E-19):
- Comando a distanza con due potenziometri: il primo potenziometro regola la corrente principale; il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo; ruotando uno dei potenziometri viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello); il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e RAMPA FINALE se in modo TIG.
- Comando a distanza a pedale: il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale; funziona solo in TIG 2 TEMPI, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.
- nel menù impostazioni è anche possibile specificare il range di lavoro del potenziometro della corrente (FIG. E-20).
- In caso di compresenza di un CAD e una torcia con regolazione sull'impugnatura (potenziometro o UP/DOWN), prevale la regolazione effettuata sulla torcia e il CAD non viene considerato.

4.3.4 SCHERMATA PROGRAMMI DI SALDATURA (JOBS)
Premendo il tasto JOBS è possibile accedere direttamente alla schermata dei programmi di saldatura (FIG. E-15):
- SAVE salva nella memoria interna la configurazione corrente assegnandole un nome a scelta (8 caratteri alfanumerici).
- RECALL richiama dalla memoria interna una delle configurazioni memorizzate in precedenza.
- DELETE cancella dalla memoria interna una delle configurazioni memorizzate in precedenza.
- IMPORT copia nella memoria interna le configurazioni memorizzate su una chiave USB.
- EXPORT copia su una chiave USB le configurazioni memorizzate nella memoria interna.
- REC salva su una memoria esterna di tipo USB il processo di saldatura in tempo reale. Per essere visionato successivamente con il software da PC "Welding Data Management".

4.3.5 SCHERMATA EASY WELD
Nel caso di procedimenti TIG, quando sul display TFT è visualizzata la schermata EXPERT WELD di saldatura, premendo il tasto multifunzione (FIG. D2-5) è possibile entrare nella schermata EASY WELD (FIG. E-16) e viceversa.
In questa schermata sarà sufficiente selezionare il livello di corrente desiderato per fare apparire automaticamente i valori consigliati per i seguenti parametri:
- Spessore del materiale.
- Diametro dell'elettrodo.
- Flusso di gas.

4.4 ALLARMI
In caso di malfunzionamento il display può visualizzare uno o più dei seguenti allarmi (vedi anche successiva sezione Ricerca Guasti):
- Sovratemperatura (protettore termico).
- Sovratemperatura (I_2 t).
- Sottotensione.
- Sovratensione.
- Sovracorrente primaria.
- Alimentazione scheda TFT.
- Alimentazione scheda survoltore.
- Alimentazione scheda controllo.
- Alimentazione scheda filtro pulsante torcia.
- Errore di comunicazione scheda survoltore.
- Perdita comunicazione scheda survoltore.
- Errore di comunicazione scheda controllo.
- Perdita comunicazione scheda controllo.
- Errore di comunicazione scheda filtro pulsate torcia.
- Perdita comunicazione scheda filtro pulsate torcia.
- Errore compensazione offset di corrente.
- G.R.A. (se presente, vedi manuale allegato al G.R.A.)*

Il ripristino è automatico alla cessazione della causa d'allarme.
Allo spegnimento della saldatrice può verificarsi, per alcuni istanti, la comparsa di uno o più allarmi, questo non è da intendersi come malfunzionamento.
(*) In caso di allarme G.R.A., rimuovere la causa di allarme e poi spegnere e riaccendere la saldatrice.

5. INSTALLAZIONE

ATTENZIONE! ESEGUIRE TUTTE LE OPERAZIONI DI INSTALLAZIONE ED ALLACCIAMENTI ELETTRICI CON LA SALDATRICE RIGOROSAMENTE SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
GLI ALLACCIAMENTI ELETTRICI DEVONO ESSERE ESEGUITI ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO.

5.1 ALLESTIMENTO
Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate contenute nell'imballo.

5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. F)

5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. G)

5.2 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE
Individuare il luogo d'installazione della saldatrice in modo che non vi siano ostacoli in corrispondenza della apertura d'ingresso e d'uscita dell'aria di raffreddamento (circolazione forzata tramite ventilatore, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.

ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superficie piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.

5.3 COLLEGAMENTO ALLA RETE
- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.
- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.
- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interruttori automatici differenziali del tipo:
  - Tipo B ( ) per macchine trifasi.
- Al fine di soddisfare i requisiti della Norma EN 61000-3-11 (Flicker) si consiglia il collegamento della saldatrice ai punti di interfaccia della rete di alimentazione che presentano un'impedenza minore Zmax = 0.283 ohm (3~).
- La saldatrice rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Spina e presa
Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, (3P + T (3~))di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 1 (TAB. 1) riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max corrente nominale erogata dalla saldatrice e alla tensione nominale di alimentazione.

ATTENZIONE! L'inosservanza delle regole sopraesposte rende inefficace il sistema di sicurezza previsto dal costruttore (classe I) con conseguenti gravi rischi per le persone (es. shock elettrico) e per le cose (es. incendio).

5.4 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA

ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.
La Tabella 1 (TAB. 1) riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm2) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

5.4.1 Saldatura TIG
Collegamento torcia (Fig. D1)
- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido. Collegare il connettore a otto poli (pulsante torcia) all'apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo.

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
  Questo cavo va collegato nell'apposito morsetto rapido.

Collegamento alla bombola gas
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio (quando venga utilizzato gas Argon).
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella 4 (TAB. 4); eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.

ATTENZIONE! Chiudere sempre la valvola della bombola gas a fine lavoro.

5.4.2 Saldatura MMA
Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo (Fig. D1)
Porta sul terminale uno speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.
Questo cavo va collegato nell'apposito morsetto rapido.
Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
Questo cavo va collegato nell'apposito morsetto rapido.
Raccomandazioni:
- Ruotare a fondo i connettori dei cavi di saldatura nelle prese rapide (se presenti), per garantire un perfetto contatto elettrico; in caso contrario si produrranno surriscaldamenti dei connettori stessi con relativo loro rapido deterioramento e perdita di efficienza.
- Utilizzare i cavi di saldatura più corti possibile.
- Evitare di utilizzare strutture metalliche non facenti parte del pezzo in lavorazione, in sostituzione del cavo di ritorno della corrente di saldatura; ciò può essere pericoloso per la sicurezza e dare risultati insoddisfacenti per la saldatura.

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO
6.1 SALDATURA TIG
La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99.5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico (FIG. H).
E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella (TAB. 4).
La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.
La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto (FIG. I).
Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi (FIG. L). E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, vernici, etc.

6.1.1 Innesco HF e LIFT

Innesco HF:

L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.

Tale modalità di innesco non comporta nè inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, nè usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.

Procedimento:

Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2-3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.

Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola.

Innesco LIFT:

L'accensione dell'arco elettrico avviene allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.

Procedimento:

Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{LIFT} , dopo qualche istante verrà erogata la corrente di saldatura impostata.

6.1.2 Saldatura TIG DC

La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.

Per la saldatura in TIG DC è generalmente usato l'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).

E' consigliabile per una buona saldatura fare riferimento alla TAB. 4 dove sono indicati diametro di elettrodo, corrente e flusso di gas in funzione dello spessore che si intende saldare.

E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi FIG. M, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. È importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).

6.1.3 Saldatura TIG AC

Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità dell'elettrodo di tungsteno durante la saldatura, si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatura ionica".

All'interno del periodo della frequenza AC, l'elettrodo di tungsteno è alternativamente positivo (EP = DC+) e negativo (EN = DC-). Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura. La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo EP al minimo, consentendo una saldatura più veloce.

Maggiori valori di balance permettono una maggiore pulizia del pezzo ma anche un maggior riscaldamento dell'elettrodo.

Minori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto e limitato riscaldamento dell'elettrodo.

Usare un valore di balance troppo alto comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco.

Usare un valore di balance troppo basso comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure e instabilità dell'arco elettrico.

La tabella (TAB. 5) riassume gli effetti di variazione del balance in saldatura AC.

In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).

Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.

In tabella (TAB. 4) sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento

- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Premere il pulsante torcia verificando il corretto flusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di pre-gas e di postgas; questi tempi vanno regolati in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo del postgas deve essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

Modo TIG con sequenza 2T:

- Premendo a fondo il pulsante torcia (P.T.) si innesca l'arco con una corrente I_{START}. Successivamente la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione RAMPA FINALE) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente postgas.

Modo TIG con sequenza 4T (Fig. N):

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di postgas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di postgas.

Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL (Fig. N):

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{START}. Al rilascio del pulsante la corrente aumenta secondo la funzione RAMPA INIZIALE fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL I_1 ed il valore della corrente principale I_2.
- Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente diminuisce secondo la funzione RAMPA FINALE fino I_{END}. Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di postgas. Invece, se durante la funzione RAMPA FINALE si rilascia il pulsante, il ciclo di saldatura termina immediatamente e inizia il periodo di postgas (FIG. N).

Modo TIG SPOT:

- La saldatura avviene mantenendo premuto il pulsante torcia fino al raggiungimento del tempo preimpostato (tempo di spot).

6.2 SALDATURA MMA

- È indispensabile, rifarsi alle indicazioni del fabbricante riportate sulla confezione degli elettrodi utilizzati indicanti la corretta polarità dell'elettrodo e la relativa corrente ottimale.
- La corrente di saldatura va regolata in funzione del diametro dell'elettrodo utilizzato ed al tipo di giunto che si desidera eseguire; a titolo indicativo le correnti utilizzabili per i vari diametri di elettrodo sono:

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)	
	Min.	Max.
1.6	30	49
2.0	50	69
2.5	70	99
3.2	100	129
4.0	130	179
5.0	180	239
6.0	240	MAX

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche della saldatura dipendono anche dal valore di ARC-FORCE (comportamento dinamico) della saldatrice. Tale parametro è impostabile da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.
  La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.
- Le caratteristiche meccaniche del giunto saldato sono determinate, oltre che dall'intensità di corrente scelta, dagli altri parametri di saldatura quali lunghezza dell'arco, velocità e posizione di esecuzione, diametro e qualità degli elettrodi (per una corretta conservazione mantenere gli elettrodi al riparo dall'umidità, protetti dalle apposite confezioni o contenitori).

ATTENZIONE:
In funzione di marca, tipo e dello spessore del rivestimento degli elettrodi, si possono verificare instabilità dell'arco dovute alla composizione dell'elettrodo stesso.

6.2.1 Procedimento

- Tenendo la maschera DAVANTI AL VISO, strofinare la punta dell'elettrodo sul pezzo da saldare eseguendo un movimento come si dovesse accendere un fiammifero; questo è il metodo più corretto per innescare l'arco.
  ATTENZIONE: NON PICCHIETTARE l'elettrodo sul pezzo; si rischierebbe di danneggiarne il rivestimento rendendo difficoltoso l'innesco dell'arco.
- Appena innescato l'arco, cercare di mantenere una distanza dal pezzo equivalente al diametro dell'elettrodo utilizzato e mantenere questa distanza la più costante possibile durante l'esecuzione della saldatura; ricordare che l'inclinazione dell'elettrodo nel senso dell'avanzamento dovrà essere di circa 20-30 gradi.
- Alla fine del cordone di saldatura, portare l'estemità dell'elettrodo leggermente indietro rispetto alla direzione di avanzamento, al di sopra del cratere per effettuare il riempimento, quindi sollevare rapidamente l'elettrodo dal bagno di fusione per ottenere lo spegnimento dell'arco (Aspetti del cordone di saldatura - FIG. O).

7. MANUTENZIONE

ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA POSSONO ESSERE ESEGUITE DALL'OPERATORE.

7.1.1 Torcia

- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra-elettrodo, mandrino porta-pinza e ugello ceramico con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e difetti in saldatura.
- Controllare, almeno una volta al giorno, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: elettrodo, pinza serra-elettrodo, mandrino porta-pinza e ugello ceramico.

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO E NEL RISPETTO DELLA NORMA TECNICA IEC/EN 60974-4.

ATTENZIONE! PRIMA DI RIMUOVERE I PANNELLI DELLA SALDATRICE ED ACCEDERE AL SUO INTERNO ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.

Eventuali controlli eseguiti sotto tensione all'interno della saldatrice possono causare shock elettrico grave originato da contatto diretto con parti in tensione e/o lesioni dovute al contatto diretto con organi in movimento.

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su schede elettroniche con una spazzola molto morbida e un aspiratore. Evitare di soffiare aria compressa, disperdendo la polvere.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti di fissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.
- Dopo aver eseguito la manutenzione o la riparazione ripristinare le connessioni e i cablaggi com'erano in origine avendo cura che questi non vadano a contatto con parti in movimento o parti che possano raggiungere temperature elevate. Fascettare tutti i conduttori com'erano in origine avendo cura di tenere ben separati tra di loro i collegamenti del primario in alta tensione da quelli secondari in bassa tensione.
  Utilizzare tutte le rondelle e le viti originali per la richiusura della carpenteria.

8. RICERCA GUASTI

NELL'EVENTUALITÀ DI FUNZIONAMENTO INSODDISFACENTE E PRIMA DI ESEGUIRE VERIFICHE PIÙ SISTEMATICHE O RIVOLGERVI AL VOSTRO CENTRO ASSISTENZA, CONTROLLARE CHE:

- La corrente di saldatura sia adeguata al diametro e al tipo di elettrodo utilizzato.
- Con interruttore generale in "ON" la lampada relativa sia accesa; in caso contrario il difetto

normalmente risiede nella linea di alimentazione (cavi, presa e/o spina, fusibili, etc.).
- Non sia acceso il led giallo segnalante l'intervento della sicurezza termica di sovra o sottotensione o di corto circuito.
- Assicurarsi di aver osservato il rapporto di intermittenza nominale; in caso di intervento della protezione termostatica attendere il raffreddamento naturale della macchina, verificare la funzionalità del ventilatore.
- Controllare la tensione di linea, se il valore è troppo alto o troppo basso la saldatrice rimane in blocco.
- Controllare che non vi sia un cortocircuito all'uscita della saldatrice: in tal caso procedere all'eliminazione dell'inconveniente.
- I collegamenti del circuito di saldatura siano effettuati correttamente, particolarmente che la pinza del cavo di massa sia effettivamente collegata al pezzo e senza interposizione di materiali isolanti (p.e. Vernici).
- Il gas di protezione usato sia corretto (Argon 99.5%) e nella giusta quantità.

SOMMAIRE

pag.
1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC 16
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE 17
2.1 INTRODUCTION 17
2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES 17
2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE 17
3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 17
3.1 PLAQUETTES DES DONNÉES 17
3.2 AUTRES DONNÉES TECHNIQUES 17
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE 18
4.1 SYNOPTIQUE 18
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION 18
4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C) 18
4.2.2 Tableau antérieur FIG. D1 18
4.2.3 PANNEAU DE COMMANDE DU POSTE DE SOUDAGE (Fig. D2) 18
4.3 UTILISATION DU PANNEAU DE COMMANDE 18
4.3.1 PAGE DE SÉLECTION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE 18
4.3.2 PAGE DE SOUDAGE (EXPERT WELD) 18
4.3.3 PAGE PARAMÈTRES 18
4.3.3.1 ÉTALONNAGE 19
4.3.3.2 GESTION DU GROUPE DE REFROIDISSEMENT À EAU (G.R.A.) 19
4.3.3.3 GESTION TORCHES TIG 19
4.3.3.4 GESTION DES COMMANDES À DISTANCE (C.A.D.) 19
4.3.4 PAGE PROGRAMMES DE SOUDAGE (JOBS) 19
4.3.5 PAGE EASY WELD 19
4.4 ALARMES 19
5. INSTALLATION 19
5.1 PRÉPARATION 19
5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (Fig. F) 19
5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (Fig. G) 19
5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE 19
5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU 19
5.3.1 Fiche et prise 19
5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE 19
5.4.1 Soudage TIG 19
5.4.2 Soudage MMA 19
6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ 20
6.1 SOUDAGE TIG 20
6.1.1 Amorçage HF et LIFT 20
6.1.2 Soudage TIG DC 20
6.1.3 Soudage TIG AC 20
6.1.4 Procédé 20
6.2 SOUDAGE MMA 20
6.2.1 Exécution 20
7. ENTRETIEN 20
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE 20
7.1.1 Torche 20
7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE 20
8. RECHERCHE DES PANNES 21

POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.
Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.
(Se référer aussi à la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc : Installation et utilisation »).

- **Éviter tout contact direct avec le circuit de soudage; dans certains cas, la tension à vide fournie par le poste de soudage peut être dangereuse.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de procéder au branchement des câbles de soudage et aux opérations de contrôle et de réparation.**
- **Éteindre le poste de soudage et le débrancher de la prise secteur avant de remplacer les pièces de la torche sujettes à usure.**
- **L'installation électrique doit être effectuée conformément aux normes et à la législation sur la prévention des accidents du travail.**
- **Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre relié à la terre.**
- **S'assurer que la prise d'alimentation est correctement reliée à la terre.**
- **Ne pas utiliser le poste de soudage dans des lieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**
- **En présence d'une unité de refroidissement par liquide, les opérations de remplissage doivent être exécutées avec le poste de soudage éteint et débranché du réseau d'alimentation.**

- **Ne pas souder sur emballages, récipients ou tuyauteries contenant ou ayant contenu des produits inflammables liquides ou gazeux.**
- **Éviter de souder sur des matériaux nettoyés avec des solvants chlorurés ou à proximité de ce type de produit.**
- **Ne pas souder sur des récipients sous pression.**
- **Ne laisser aucun matériau inflammable à proximité du lieu de travail (par exemple bois, papier, chiffons, etc.).**
- **Prévoir un renouvellement d'air adéquat des locaux ou installer à proximité de l'arc des appareils assurant l'élimination des fumées de soudage; une évaluation systématique des limites d'exposition aux fumées de soudage en fonction de leur composition, de leur concentration et de la durée de l'exposition elle-même est indispensable.**
- **Protéger la bonbonne de gaz des sources de chaleur, y compris des rayons UV (si prévue).**

- **Adopter une isolation électrique adéquate par rapport à la torche, à la pièce à usiner et aux éventuelles parties métalliques mises à la terre placées dans les environs (accessibles).**
  Ceci peut s'obtenir normalement en portant des gants, des chaussures, un couvre-chef et des vêtements prévus à cet effet et en utilisant des plates-formes ou des tapis isolants.
- **Toujours protéger les yeux à l'aide des filtres appropriés conformes à la norme UNI EN 169 ou UNI EN 379 montés sur des masques ou des casques conformes à la norme UNI EN 175.**
  Utiliser les vêtements de protection ignifuges appropriés (conformes à la norme UNI EN 11611) et des gants de soudage (conformes à la norme UNI EN 12477) en évitant toujours d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets et infrarouges produits par l'arc ; la protection doit être étendue à d'autres personnes dans les environs de l'arc au moyen d'afficheurs ou de rideaux antireflets.
- **Bruit : Si, à cause d'opérations de soudage particulièrement intensives, on constate un niveau d'exposition acoustique quotidien (LEPd) égal ou supérieur à 85 dB(A), il est obligatoire d'utiliser des moyens adéquats de protection individuelle (Tab. 1).**

LES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES PEUVENT ÊTRE DANGEREUX
Le courant électrique qui circule dans un quelconque conducteur provoque des chants électriques et magnétiques (CEM) localisés. Le courant de soudage crée un champ CEM aux alentours du circuit de soudage et du poste de soudage.
Les champs électromagnétiques peuvent avoir des interférences avec certains dispositifs médicaux (ex. pacemakers, appareils respiratoires, prothèses métalliques, etc.).
Il faut prendre les mesures de protection adéquates à l'égard des personnes porteuses de ces dispositifs. Exemple : interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste à souder ou évaluer le risque personnel pour les soudeurs.
Ce poste de soudage satisfait les standards techniques de produit pour l'utilisation en milieu industriel à but professionnel. La conformité aux limites de base en matière d'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.
Tous les opérateurs doivent suivre les règles ci-après, afin de réduire au minimum l'exposition aux champs CEM provenant du circuit de soudage :
- **rapprocher les câbles de soudage les uns des autres. Les fixer avec du ruban adhésif si possible ;**
- **maintenir la tête et le tronc le plus loin possible du circuit de soudage ;**
- **ne jamais enrouler les câbles de soudage autour d'objets métalliques ou autour du corps ;**
- **ne pas souder avec le corps au milieu du circuit de soudage ;**
- **tenir les deux câbles de soudage sur le même côté du corps ;**
- **brancher le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder le plus près possible du joint en exécution ;**
- **ne pas souder à proximité du poste de soudage ;**
- **tous les opérateurs doivent respecter les distances minimales indiquées sur la fiche de données CEM ;**
- **distance de la source CEM sur un point au-delà duquel l'exposition est inférieure à 20 % de la valeur minimale autorisée : d = 65 cm ;**

- **Appareils de classe A:**

Ce poste de soudage répond aux exigences de la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel.
La conformité à la compatibilité électromagnétique dans les immeubles domestiques et dans ceux directement raccordés à un réseau d'alimentation basse tension des immeubles pour usage domestique n'est pas garantie.

PRÉCAUTIONS SUPPLÉMENTAIRES
- **TOUTE OPÉRATION DE SOUDAGE:**
  - **dans des lieux comportant des risques accrus de choc électrique;**
  - **dans des lieux fermés;**
  - **en présence de matériaux inflammables ou comportant des risques d'explosion; DOIT être soumise à l'approbation préalable d'un "Responsable expert", et toujours effectuée en présence d'autres personnes formées pour intervenir en cas d'urgence.**
    IL FAUT utiliser les moyens techniques de protection décrits aux points 7.10; A.8; A.10 de la norme «EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation».
- **NE JAMAIS procéder au soudage si le poste de soudage ou le dispositif d'alimentation du fil est maintenu par l'opérateur (par ex. au moyen de courroies).**
- **Tout soudage par l'opérateur en position surélevée est interdit, sauf en cas d'utilisation de plates-formes de sécurité.**
- **TENSION ENTRE PORTE-ÉLECTRODE OU TORCHES: toute intervention effectuée avec plusieurs postes de soudage sur la même pièce ou sur plusieurs pièces connectées électriquement peut entraîner une accumulation de tension à vide dangereuse entre deux porte-électrode ou torches pouvant atteindre le double de la limite admissible.**
  Il est nécessaire qu'un coordinateur expert exécute le mesurage instrumental pour déterminer s'il existe un risque et s'il peut adopter des mesures de protection adéquates comme l'indique le point 7.9 de la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc. Partie 9 : Installation et utilisation ».
- **L'utilisation du poste de soudage doit être limitée au seul opérateur.**

- **L'opérateur doit débrancher de la machine le câble avec la pince porte-électrode une fois le soudage MMA terminé.**
- **L'aire autour du poste de soudage doit être interdite aux tierces personnes. Celle-ci ne doit pas non plus être laissé sans surveillance.**
- **Les torches non utilisées doivent être rangées dans leur logement.**

RISQUES RÉSIDUELS

- **RENVERSEMENT : placer le poste de soudage sur une surface horizontale de capacité adaptée à son poids ; à défaut (ex. sols inclinés, disjoints etc.) il existe un danger de renversement.**

- **Il est interdit de soulever l'ensemble chariot avec poste de soudage et groupe de refroidissement (quand il est présent).**

- **UTILISATION IMPROPRE : il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour tout usinage différent de l'usinage prévu (ex. décongélation de tuyaux du réseau hydrique).**

- **RISQUE DE BRÛLURES**
  Certaines parties du poste de soudage (torche, pinces porte-électrode) et zones voisines peuvent atteindre des températures supérieures à 65°C : des vêtements de protection adéquats sont nécessaires.
  Laisser refroidir la pièce qui vient d'être soudée avant de la toucher !

- **UTILISATION IMPROPRE : l'utilisation du poste de soudage par plusieurs opérateurs en même temps est dangereuse.**

- **DÉPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE : toujours fixer la bouteille avec des systèmes appropriés afin d'en empêcher la chute accidentelle (si utilisée).**

- **Il est interdit d'utiliser la poignée comme moyen de suspension du poste de soudage.**

ATTENTION ! Toute intervention sur la torche ou sur la pince à électrode ou de masse, par exemple :
- **Assemblage de la torche ;**
- **Remplacement de consommables (embout, électrode infusible, etc.) ;**
- **Nettoyage ou entretien.**

DOIT ÊTRE EXÉCUTÉE AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION.

CONDITIONS AMBIANTES (EN 60974-1)
- **Utiliser le poste de soudage uniquement en conditions ambiantes ci-après :**
  - **température ambiante entre -10°C et 40°C ;**
  - **humidité relative ambiante non supérieure à 50 % à 40°C ;**
  - **humidité relative ambiante non supérieure à 90 % à 20°C ;**
  - **Air environnant exempt de poussière, acides, gaz ou substances corrosives, etc.**

STOCKAGE
- **Placer la machine et ses accessoires (avec ou sans emballage) dans des locaux fermés.**
- **La température ambiante doit être comprise entre -20°C et 55°C.**

En cas de machine équipée d'une unité de refroidissement par liquide et d'une température ambiante inférieure à 0°C : utiliser le liquide antigel suggéré par le producteur ou vidanger complètement le circuit hydraulique et le réservoir, du liquide qu'il contient.
Toujours utiliser des mesures adéquates pour protéger la machine contre l'humidité, la saleté et la corrosion.

MISE AU REBUT

Ne pas éliminer le poste de soudage avec les déchets ménagers en fin de vie utile.
Il appartient à l'utilisateur d'éliminer cet appareil électrique dans un point de collecte chargé de l'élimination et du recyclage des équipements électrique. S'adresser sinon au point de vente où le produit a été acheté. Cette disposition s'applique uniquement à l'élimination des appareils électriques sur le territoire de l'Union européenne (DEEE).

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour la soudure à l'arc, conçu pour la soudure TIG (AC/DC) avec amorçage de l'arc sans contact (HF) ou LIFT ou par contact (LIFT ARC).
Ce poste de soudage permet de souder en courant alternatif (AC) l'aluminium et ses alliages (AlSi, AlMg), mais aussi en courant continu (DC) tous les aciers (au carbone, inoxydables, faiblement alliés et fortement alliés) et les métaux lourds (cuivre, nickel, titane et leurs alliages) avec des gaz de protection Ar pur (99,9 %) ou, pour des usages particuliers, avec des mélanges Argon/Hélium.
Il est aussi prédisposé au soudage à électrode MMA en courant continu (DC) d'électrodes enrobées (rutiles, acides, basiques).

Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERTER), comme sa vitesse élevée et la précision de son réglage, lui confèrent des qualités exceptionnelles dans le soudage.
Le réglage avec système « inverter » à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) détermine de plus une réduction drastique de volume aussi bien du transformateur que de la réactance de lissage, ce qui permet d'obtenir un poste de soudage de volume et de poids extrêmement modérés, plus maniable et facilement transportable.

2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

TIG
- Courant AC/DC.
- Amorçage HF/ LIFT.
- Fonctionnement continu/pulsé.
- Sélection de fonctionnement 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Détection automatique du type de torche (un bouton, bouton et UP/DW, bouton et potentiomètre, refroidie à l'eau).
- Détection automatique du groupe de refroidissement à eau G.R.A. (seulement version R.A.).
- Affichage sur écran TFT de la tension et du courant de soudage.

MMA
- Réglage Arc force, Hot start.
- Dispositif VRD.
- Protection anti-stick.
- Affichage sur écran TFT de la tension et du courant de soudage.

AUTRE
- Configuration de la langue.
- Configuration du système métrique ou anglo-saxon (impérial).
- Configuration du mode d'affichage (expert ou easy, pour TIG seulement).
- Possibilité de mémoriser, rappeler, importer et exporter des programmes personnalisés(JOBS).
- Possibilité d'enregistrer des travaux de soudage (REC).
- Possibilité d'exporter un rapport de l'état de la machine.
- Compteur d'heures de fonctionnement.
- Historique des alarmes (heure-date et type d'alarme).

PROTECTIONS
- Protection thermostatique.
- Protection contre les courts-circuits accidentels dus au contact entre torche et masse.
- Protection contre les tensions anormales (tension d'alimentation trop haute ou trop basse).
- Protection anti-stick (MMA).
- Protection contre les surchauffes ou la pression insuffisante du circuit de refroidissement à l'eau de la torche (version R.A. seulement).

2.3 ACCESSOIRES SUR DEMANDE

- Adaptateur bouteille Argon.
- Chariot.
- Torche TIG.
- Câble de soudage avec pince à électrode.
- Câble de soudage avec borne de masse.
- Commande à distance manuelle 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Groupe de refroidissement à eau G.R.A.
- Kit de soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Kit consommables de différents types.
- Liquide réfrigérant pour GRA.
- Masque à obscurcissement automatique : avec filtre fixe ou réglable.
- Raccord gaz et turbogaz pour branchement à la bouteille d'Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torches de différent type pour soudage TIG (4m, 8m, avec bouton torche, avec potentiomètre, avec boutons Up/Down, non refroidies ou refroidies à l'eau).

3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

3.1 PLAQUETTES DES DONNÉES

Les principales données concernant l'emploi et les prestations du poste de soudage sont résumées sur la plaquette des caractéristiques et ont la signification suivante :

Fig. A

1- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des machines pour le soudage à l'arc.
2- Nom et adresse du fabricant.
3- Nom du modèle.
4- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
5- Symbole du procédé de soudage prévu.
6- Symbole **S** : indique que l'on peut exécuter des opérations de soudage en lieu à risque accru de choc électrique (ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
7- Symbole de la ligne d'alimentation :
1~ : tension alternée monophasée ;
3~ : tension alternée triphasée.
8- Degré de protection de l'enveloppe.
9- Données caractéristiques de la ligne d'alimentation :
- U_1 : Tension alternée et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- $I_{1\,max}$: Courant maximum absorbé par la ligne.
- $I_{1\,eff}$: Courant effectif d'alimentation.

10- Performances du circuit de soudage :
- U_0 : Tension maximale à vide (circuit de nettoyage ouvert).
- I_2/U_2 : Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par le poste à souder pendant le soudage.
- **X** : Rapport d'intermittence : indique le temps durant lequel le poste de soudage peut produire le courant correspondant (même colonne). Il s'exprime en %, sur la base d'un cycle de 10min (par ex. 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause et ainsi de suite).
  Si les conditions d'utilisation (nominales, pour une température ambiante de 40°C) sont dépassées, la protection thermique se déclenche (le poste de soudage reste en stand-by jusqu'à ce que sa température revienne dans les limites admises).
- **A/V-A/V** : Indique la plage de réglage du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

11- Numéro de série pour l'identification du poste de soudage (indispensable pour l'assistance technique, la demande de pièces détachées, la recherche de l'origine du produit).
12- : Valeur des fusibles à actionnement retardé à prévoir pour la protection de la ligne.
13- Symboles pour les normes de sécurité dont la signification est reportée au chapitre 1 « Sécurité générale pour le soudage à l'arc ».

Note: La plaquette représentée indique la signification des symboles et des chiffres; les valeurs exactes des informations techniques du poste de soudage doivent être vérifiées directement sur la plaquette du poste de soudage.

3.2 AUTRES DONNÉES TECHNIQUES

- **POSTE DE SOUDAGE : voir tableau 1 (TAB. 1).**
- **TORCHE TIG : voir tableau 2 (TAB. 2).**
- **PINCE À ÉLECTRODE : voir tableau 3 (TAB. 3).**
- **CONSOMMATION MOYENNE GAZ DE SOUDAGE : voir tableau 4 (TAB. 4).**

Le poids du poste de soudage est reporté dans le tableau 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE

4.1 SYNOPTIQUE

Le poste de soudage se compose principalement de module de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour obtenir la plus haute fiabilité et un entretien réduit.
Ce poste de soudage est géré par un microprocesseur qui permet de configurer un grand nombre de paramètres afin d'obtenir une excellente soudure en toute condition et sur tout matériau. Il est cependant nécessaire d'en connaître toutes les potentialités pour exploiter pleinement ses caractéristiques.

Description (Fig. B)

1- Entrée ligne d'alimentation triphasée, groupe redresseur et condensateurs de lissage.
2- Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes ; commute la tension de ligne redressée en tension alternative à haute fréquence et effectue le réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage requis.
3- Transformateur à haute fréquence ; la bobine primaire est alimentée par la tension convertie par le bloc 2 ; celui-ci a la fonction d'adapter la tension et le courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et dans le même temps d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- Pont redresseur secondaire avec inductance de lissage ; commute la tension / courant alternative fournie par la bobine secondaire en courant / tension continu à très basse ondulation.
5- Pont de communication à transistors (IGBT) et pilotes ; transforme le courant de sortie au secondaire de DC à AC pour le soudage TIG AC (si prévu).
6- Électronique de contrôle et de réglage ; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et le compare à la valeur programmée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT qui effectuent le réglage.
7- Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage : configure les cycles de soudure, commande les actionneurs, supervise les systèmes de sécurité.
8- Panneau de programmation et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
9- Générateur amorçage HF (si prévu).
10- Électrovanne gaz protection EV.
11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
12- Réglage à distance.

4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION

4.2.1 Panneau postérieur (FIG. C)

1- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
2- Câble d'alimentation (3P + T (Triphasé)).
3- Raccord pour branchement du tuyau de gaz (détendeur bouteille - poste de soudage).
4- Porte-fusible auxiliaire (réf. Schéma électrique).
5- Connecteur pour commandes à distance CAD.
6- Connecteur pour alimentation groupe de refroidissement GRA.

4.2.2 Tableau antérieur FIG. D1

1- Prise rapide pour branchement du câble de retour du courant de soudage.
2- Prise rapide pour branchement de la pince à électrode ou torche TIG.
3- Raccord pour branchement du tuyau de gaz de la torche TIG.
4- Connecteur pour branchement du câble du commande de la torche TIG.
5- Tableau de commandes.

4.2.3 PANNEAU DE COMMANDE DU POSTE DE SOUDAGE (Fig. D2)

1- Écran TFT.
2- Touche GAS TEST : active l'électrovanne du gaz (purge des tuyaux, réglage du débit), sans avoir besoin d'appuyer sur le bouton torche ; après avoir pressé ce bouton, l'électrovanne reste active pendant 10 secondes ou jusqu'à une nouvelle pression.
3- Touche JOBS : permet d'enregistrer, rappeler, exporter et importer les programmes de soudure.
4- Touche multifonction, son effet dépend du contexte et est rappelé par une icône qui apparaît sur l'afficheur, au-dessus de la touche :
   - : accès au menu paramètres ;
   - OK : fonction OK ou validation des valeurs sélectionnées concernant le procédé de soudage (pour sortir sans enregistrer, presser ESC) ;
   - : accès au menu de sélection du procédé de soudage (TIG/MMA/etc.).
5- Touche multifonction, son effet dépend du contexte et est rappelé par une icône qui apparaît sur l'afficheur, au-dessus de la touche :
   - EASY : accès à la page de soudage Easy Weld ;
   - PRO : accès à la page de soudage Expert Weld (PRO) ;
   - : fonction ESC, ou sortie de la page ou du paramètre courant sans enregistrer d'éventuelles modifications.
6- Poignée multifonction :
   - sa rotation permet de se déplacer à travers les différentes rubriques du menu ;
   - sa pression donne accès à la rubrique sélectionnée, sa rotation d'en modifier* la valeur, et une nouvelle pression confirme la valeur (pour sortir sans enregistrer, presser ESC).
7- Port USB.

*La configuration des paramètres est en général libre ; il existe toutefois des combinaisons de valeurs qui n'ont aucune signification pratique pour le soudage, l'icône correspondance apparaît alors en gris et ne peut pas être sélectionnée ; dans d'autres cas, la plage de variation admise pour un paramètre peut dépendre d'autres paramètres précédemment sélectionnés.

4.3 UTILISATION DU PANNEAU DE COMMANDE

4.3.1 PAGE DE SÉLECTION DU PROCÉDÉ DE SOUDAGE

La pression de la touche Multifonction (FIG. D2-4) donne accès la page de définition des caractéristiques principales du procédé à utiliser.
Le premier choix à faire est le type de procédé (FIG. E-1) :
- TIG HF (par défaut) : soudage avec électrode infusible et amorçage à haute fréquence.
- TIG LIFT : soudage avec électrode infusible et amorçage par contact.
- TIG HF PULSÉ.
- TIG LIFT PULSÉ.
- MMA : soudage à l'électrode enrobée.

Si le procédé TIG a été sélectionné à l'étape précédente, le sous-procédé, qui dépend en substance du matériau à souder, peut ensuite être spécifié (FIG. E-2A/B) :
- TIG AC (aluminium et ses alliages, bronze).
- TIG DC (acier inox ou au carbone, cuivre, laiton, titane).

En fonction des spécifications faites à l'étape précédent, il est ensuite possible de spécifier :
- Le type de forme d'onde du courant de soudage pour le TIG AC (FIG. E-3) :
  - Carrée.
  - Optimale (par défaut).
  - Sinusoïdale.
- la polarité du courant de soudage pour les procédés TIG DC et MMA (FIG. E-4) :
  - DC- (Polarité directe).
  - DC+ (Polarité inversée).

En TIG DC la quasi totalité des application nécessite la polarité DC-, tandis que la polarité DC+ peut être utilisé pour des processus particuliers.
En MMA, la polarité à utiliser est celle qu'indique le fabricant des électrodes, normalement reportée sur l'emballage (en général DC+ pour électrodes basiques et DC- pour électrodes rutiles).

Dans le cas du procédé TIG, on peut enfin choisir parmi différents profils de soudure à gérer en pressant le bouton torche (FIG. E-5) :
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Après avoir spécifié de façon détaillée le procédé à utiliser, les choix effectués peuvent être confirmés en pressant la touche OK ou les modifications abandonnées en pressant la touche ESC.
Les modifications confirmées restent en mémoire même en éteignant la machine, si bien qu'au redémarrage de la machine, celle-ci se prépare à opérer selon le dernier procédé confirmé avant l'extinction précédente.
Après confirmation (ou abandon) des modification, l'écran TFT affiche la page de soudage.

4.3.2 PAGE DE SOUDAGE (EXPERT WELD)

Selon le type de procédé configuré aux étapes précédentes, la page de soudage peut se présenter différemment.
En tout cas, sur la barre d'état supérieure un texte apparaît et rappelle en mode mnémonique les caractéristiques principales du procédé sélectionné (FIG. E-1).
Avec les procédés TIG (DC et AC), la page de soudage se présente telle qu'indiquée en FIG. E-6, et permet de configurer les paramètres suivants (voir aussi FIG. N) :
- Diamètre électrode tungstène (uniquement AC) : sélectionner en fonction de l'électrode effectivement utilisée ; améliore le départ (temps et courant de préchauffage de l'électrode).
- Pré-gaz : améliore le démarrage (anticipation de distribution de gaz avant d'amorcer l'arc).
- Courant de démarrage I_s : permet d'optimiser l'amorçage de l'arc électrique (passage de 0 à I).
- Temps de démarrage t_s : optimise le préchauffage de la pièce (temps de permanence à I).
- Croissance initiale SI_s : optimise le préchauffage de la pièce (passage de I_s à I_2).
- Courant principal de soudage I_2, en ampères.
- Croissance finale SI_e : évite le cratère final du cordon de soudure (de I_2 à I_e).
- Temps final t_e : permet d'optimiser la fin du soudage.
- Courant final Ie : permet d'optimiser la fin du soudage.
- Temps de post-gaz : temps de distribution du gaz après l'extinction de l'arc ; protège pendant le refroidissement le bain de fusion et l'électrode, en évitant leur oxydation et dégradation rapide, en optimisant leurs durée et performances, en particulier à l'amorçage.

Avec les procédés TIG AC, le sous-menu AC (FIG. E-7) apparaît en plus, permettant de modifier, par rapport à la forme d'onde de courant :
- Fréquence.
- Équilibrage : rapport entre temps avec électrode positive et temps avec électrode négative à l'intérieur de la période de la fréquence AC ; si la valeur du paramètre est positive, on obtient un meilleur nettoyage de surface et un plus fort chauffage de l'électrode, une valeur du paramètre négative donne un plus fort chauffage et une plus grande pénétration sur la pièce, une valeur du paramètre nulle donne un équilibre entre nettoyage et pénétration (TAB. 5).

Avec les procédés TIG 4T Bi-Level (DC et AC), la page apparaît comme en FIG. E-17, avec possibilité de modifier, par rapport à la forme d'onde de courant :
- Courant de base I_1 : deuxième niveau de courant ; réglage en % du courant principal I_2

Avec les procédés TIG PULSE (DC et AC), la page apparaît comme en FIG. E-8, avec possibilité de modifier dans le sous-menu PULSE, toujours par rapport à la forme d'onde de courant :
- Courant de base I_1 : deuxième niveau de courant ; réglage en % du courant principal I_2 ; le courant de soudage varie automatiquement entre I_1 et I_2 avec une fréquence et un équilibrage définis.
- Fréquence : réglage en Hz.
- Équilibrage : rapport (en%) entre le temps durant lequel le courant se trouve au niveau le du courant courant principal de soudage I_2 et la période totale de pulsation.

Avec les procédés TIG SPOT (DC et AC), la page apparaît comme en FIG. E-9, avec possibilité de modifier dans le sous-menu SPOT par rapport à la forme d'onde de courant :
- Temps de ON*.
- Temps de OFF.

* Si le temps de ON est inférieur ou égal à 100ms, le procédé est défini « THIN SPOT » et l'écran TFT affiche en automatique la mention correspondante.

À noter que les fonctions 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT et 4T SPOT peuvent apparaître en combinaison aux procédés TIG DC et AC, alors qu'elles ne sont pas significatives pour le procédé MMA.
À noter la présence des deux cadres avec les lectures de tension et de courant fournis par le poste de soudage.
Avec le procédé MMA, la page de soudage se présente telle qu'indiquée en FIG. E-10, et permet de configurer les paramètres suivants :
- VRD on/off.
- Hot Start : surintensité initiale (réglage en %) avec indication sur l'écran de l'incrément en pourcentage par rapport à la valeur du courant de soudage sélectionné ; ce réglage améliore le démarrage.
- Courant principal de soudage, en ampères.
- Arc Force : surintensité dynamique (réglage en %) avec indication sur l'écran de l'incrément en pourcentage par rapport à la valeur du courant de soudage ; ce réglage améliore la fluidité du soudage, évite que l'électrode reste collée à la pièce et permet d'utiliser différents types d'électrodes.

À noter aussi la présence d'une fenêtre avec les lectures de tension [V] et de courant [A] ainsi que le diamètre [mm] de l'électrode en fonction du niveau de courant configuré.

4.3.3 PAGE PARAMÈTRES

La pression de la touche JOBS (FIG. D2-3) donne accès à la page des paramètres (FIG. E-11).
La sélection du menu SETUP (FIG. E-12) permet de définir les paramètres suivants :
- Langue.
- Date/heure.
- Unités de mesure [métriques ou impériales].
- Nom de la machine.

La sélection du menu SERVICE (FIG. E-13) donne accès à une série de sous-menus contenant des informations sur l'utilisation et l'entretien de la machine :
- Info : temps totale de marche de la machine, temps total d'activité en soudage, historique des alarmes, numéro de série.
- Firmware : mise à jour, restauration des valeurs par défaut*, version des firmwares.

Rapport : sauvegarde sur clé USB d'un rapport avec l'historique des alarmes et l'état courant du poste de soudage (logiciels installés, heures de vie/travail, alarmes, procédé de soudage configuré, etc.).
*Attention : la restauration des valeurs par défaut écrase toutes les configurations enregistrées, mais pas les programmes de soudage enregistrés (JOBS), l'historique des alarmes et les compteurs de fonctionnement.

4.3.3.1 ÉTALONNAGE
Ce générateur permet d'effectuer l'étalonnage des lectures de courant et tension conformément à la norme EN 50504.
Cette procédure est réservée aux techniciens spécialisés. Veuillez contacter votre revendeur pour plus d'informations.

4.3.3.2 GESTION DU GROUPE DE REFROIDISSEMENT À EAU (G.R.A.)
Le poste de soudage détecte la présence du G.R.A. original à travers la polarisation du connecteur GRA.
Si le GRA est connecté, la sélection du menu AQUA (FIG. E-14) permet de l'activer ou de le désactivé (si disponible, le GRA est activé par défaut).

Attention ! Le fonctionnement du GRA peut être influencé par le type de torche utilisée (voir ci-après).
Attention ! Utiliser uniquement et exclusivement le GRA original prévu pour ce générateur, avec des GRA de modèles différents, le fonctionnement n'est pas garanti, avec risques de dommages du générateur, ou du GRA, ou de situations de danger.

4.3.3.3 GESTION TORCHES TIG
Le poste de soudage reconnaît le type de torche original à travers la polarisation du connecteur du bouton torche.
En fonction du type de torche raccordé, le panneau de commande peut proposer automatiquement des options différentes dans le menu paramètres (FIG. E-18) :
- torche avec potentiomètre : le courant principal de soudage I_2 est géré directement par le potentiomètre de la torche ; cette fonction peut être activée ou désactivée manuellement dans le menu paramètres, qui permet aussi de spécifier l'intervalle de travail du potentiomètre (FIG. E-20).
- torche à deux boutons avec Up/Down : le courant principal de soudage I_2 est géré directement par le deuxième bouton de la torche ; cette fonction peut être activée ou désactivée manuellement dans le menu paramètres, qui permet aussi de spécifier l'intervalle de travail du bouton Up/Down (FIG. E-20).
- torche refroidie à l'air : le G.R.A. éventuellement présent ne s'active pas.
- torche refroidie à l'eau : la pression du bouton torche fait démarrer en automatique le G.R.A. ; une fois le soudage terminé, le GRA reste actif encore quelques minutes pour que la torche refroidisse correctement ; si le GRA n'est pas présent ou n'est pas connecté, l'écran affiche un avertissement sur le risque de dommage de la torche par surchauffe.

4.3.3.4 GESTION DES COMMANDES À DISTANCE (C.A.D.)
Le poste de soudage reconnaît le type de CAD originale à travers la polarisation du connecteur du connecteur CAD.
En fonction du type de CAD raccordé, le panneau de commande peut proposer automatiquement des options différentes dans le menu paramètres (FIG. E-19) :
- Commande à distance avec deux potentiomètres : le premier potentiomètre règle le courant principal ; le deuxième potentiomètre règle un autre paramètre qui dépend du mode de soudage actif ; en tournant l'un des potentiomètres, le paramètre en cours de modification s'affiche (il n'est plus gérable avec le bouton du panneau) ; la signification du second potentiomètre est : ARC FORCE si on est en mode MMA et RAMPE FINALE si on est en mode TIG.
- Commande à distance à pédale : la valeur du courant est déterminée par la position de la pédale ; fonctionne uniquement en TIG 2 TEMPS, de plus la pression de la pédale fait office de commande de démarrage pour la machine à la place du bouton torche.
- le menu paramètre permet aussi de spécifier l'intervalle de travail du potentiomètre du courant (FIG. E-20).
- En présence simultanée d'une CAD et d'une torche avec réglage sur la poignée (potentiomètre ou UP/DOWN), le réglage effectué sur la torche prédomine et la CAD n'est pas prise en compte.

4.3.4 PAGE PROGRAMMES DE SOUDAGE (JOBS)
La pression de la touche JOBS donne accès directement à la page des programmes de soudage (FIG. E-15) :
- SAVE enregistre dans la mémoire interne la configuration courante en lui attribuant un nom au choix (8 caractères alphanumériques).
- RECALL rappelle de la mémoire interne l'une des configurations précédemment enregistrées.
- DELETE efface de la mémoire interne l'une des configurations précédemment enregistrées.
- IMPORT copie dans la mémoire interne les configurations enregistrées sur une clé USB.
- EXPORT copie sur une clé USB les configurations enregistrées dans la mémoire interne.
- REC enregistre sur une mémoire externe de type USB le procédé de soudage en temps réel. Il peut ensuite être visualisé avec le logiciel sur ordinateur « Welding Data Management »

4.3.5 PAGE EASY WELD
Avec les procédés TIG, quand l'écran TFT affiche la page de soudage EXPERT WELD, la pression de la touche multifonction (FIG. D2-5) permet d'accéder à la page EASY WELD (FIG. E-16) et inversement.
Dans cette page, il suffit de sélectionner le niveau de courant souhaité pour faire apparaître automatiquement les valeurs conseillées pour les paramètres suivants :
- Épaisseur du matériau.
- Diamètre de l'électrode.
- Débit de gaz.

4.4 ALARMES
En cas de dysfonctionnement, l'écran peut afficher une ou plusieurs alarmes suivantes (voir aussi la section suivante Recherche de pannes) :
- Surchauffe (protection thermique).
- Surchauffe (I_2 t).
- Sous-tension.
- Surtension.
- Surintensité primaire.
- Alimentation carte TFT.
- Alimentation carte survolteur.
- Alimentation carte contrôle.
- Alimentation carte filtre bouton torche.
- Erreur de communication carte survolteur.
- Coupure communication carte survolteur.
- Erreur de communication carte contrôle.
- Coupure communication carte contrôle.
- Erreur de communication carte filtre bouton torche.
- Coupure communication carte filtre bouton torche.
- Erreur de compensation offset de courant.
- G.R.A. (Si présent, voir manuel accompagnant le G.R.A.)*

Le rétablissement est automatique à la cessation de la cause de l'alarme.
À l'arrêt du poste de soudage, une ou plusieurs alarmes peuvent apparaître pendant quelques instants, à ne pas considérer comme un dysfonctionnement.
(*) En cas d'alarme G.R.A., éliminer la cause de l'alarme, puis éteindre et rallumer le poste de soudage.

5. INSTALLATION
ATTENTION! EFFECTUER EXCLUSIVEMENT LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET TOUS LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET ISOLÉ DE LA LIGNE D'ALIMENTATION SECTEUR.
LES RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉS PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.

5.1 PRÉPARATION
Déballer le poste de soudage, procéder au montage des pièces détachées contenues dans l'emballage (si prévues).

5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (Fig. F)

5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (Fig. G)

5.2 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE
Choisir un lieu d'installation ne comportant aucun obstacle face à l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée par ventilateur, si prévu); s'assurer qu'aucune poussière conductrice, vapeur corrosive, humidité, etc., n'est aspirée.
Laisser un espace dégagé minimum de 250mm autour de la machine.

ATTENTION: Installer le poste de soudure sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.

5.3 BRANCHEMENT AU RÉSEAU
- Avant d'effectuer tout branchement électrique, vérifier que les données sur la plaquette du poste de soudage correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles dans le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit être branché exclusivement à un système d'alimentation avec un conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des disjoncteurs différentiels de :
  - Type B ( ) pour machines triphasées.
- Afin de satisfaire les exigences de la norme EN 61000-3-11 (Flicker) il est recommandé de raccorder le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation dont l'impédance est inférieure Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Le poste de soudage satisfait les exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Fiche et prise
Raccorder au câble d'alimentation une fiche normalisée (3P + T(3~)) de portée adéquate et prévoir une prise de réseau équipée de fusibles ou d'un disjoncteur ; la borne de terre doit être raccordée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau 1 (TAB. 1) indique les valeurs conseillées en ampères des fusibles retardés de ligne, sélectionnées en fonction du courant nominal max fourni par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

ATTENTION ! Le non-respect des susdites règles rend inefficace le système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) avec de graves risques conséquents pour les personnes (ex. choc électrique) et pour les choses (ex. incendie).

5.4 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

ATTENTION ! AVANT D'EXÉCUTER LES BRANCHEMENTS SUIVANTS, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION.
Le tableau 1 (TAB. 1) reporte les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximum distribué par le poste de soudage.

5.4.1 Soudage TIG
Branchement de la torche (Fig. D1)
- Insérer le câble porte-courant dans la borne à branchement rapide prévue à cet effet. Brancher le connecteur à huit pôles (bouton torche) à la prise appropriée. Brancher le tube de gaz de la torche au raccord approprié.

Branchement du câble de retour du courant de soudage
- Il doit être branché à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du joint en exécution.
  Ce câble doit être branché à la borne à branchement rapide prévue à cet effet.

Branchement à la bouteille de gaz
- Visser le réducteur de pression au détendeur de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie à cet effet comme accessoire (quand on utilise du gaz Argon).
- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au détendeur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de réglage du détendeur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et régler la quantité de gaz (l/min) d'après les données indicatives d'utilisation, voir tableau 4 (TAB. 4) ; d'éventuels ajustements du flux de gaz pourront être effectués durant le soudage en tournant toujours la bague du détendeur. Vérifier l'étanchéité des tuyaux et des raccords.

ATTENTION ! Toujours fermer le détendeur de la bouteille de gaz quand le travail est terminé.

5.4.2 Soudage MMA
Branchement du câble de soudage de la pince porte-électrode (Fig. D1)
Il porte à son extrémité une borne spéciale utilisée pour serrer la partie découverte de l'électrode.
Ce câble doit être branché à la borne à branchement rapide prévue à cet effet.
Branchement du câble de retour du courant de soudage
Il doit être branché au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, le plus près possible du joint en exécution.
Ce câble doit être branché à la borne à branchement rapide prévue à cet effet.
Recommandations :
- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises à branchement rapide (si elles existent), pour garantir un contact électrique parfait ; en cas contraire, il se produira une surchauffe des connecteurs ayant pour conséquence leur détérioration rapide et la perte de leur efficacité.
- Utiliser les câbles de soudage les plus courts possible.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie du morceau en usinage, en substitution du câble de retour du courant de soudage ; ceci peut être dangereux pour la

sécurité et donner des résultats insatisfaisants pour le soudage.

6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGE TIG

Le soudage TIG est un procédé de soudage qui utilise la chaleur produite par l'arc électrique qui est amorcé, et maintenu, entre une électrode infusible (Tungstène) et le morceau à souder. L'électrode de Tungstène est soutenue par une torche adaptée à y transmettre le courant de soudage et à protéger l'électrode et le bain de soudage contre l'oxydation atmosphérique par un flux de gaz inerte (normalement Argon : Ar 99.5 %) qui sort du gicleur céramique (FIG. H).
Il est indispensable, pour un bon soudage, d'employer le diamètre exact d'électrode avec le courant exact, voir tableau (TAB. 4).
La saillance normale de l'électrode par rapport à la buse céramique est de 2-3 mm et peut atteindre 8 mm pour des soudages en angle.
Le soudage advient par fusion des bords du joint. Pour des épaisseurs fines correctement préparées (jusqu'à environ 1 mm) aucun matériau d'apport n'est nécessaire (FIG I).
Pour des épaisseurs supérieures, des baguettes de la même composition que le matériau de base, de diamètre adapté, avec une préparation adéquate des bords (FIG. L) sont nécessaires. Pour une bonne réussite du soudage, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et exemptes d'oxyde, d'huiles, de graisses, de solvants, peinture, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT

Amorçage HF :
L'allumage de l'arc électrique se produit sans le contact entre l'électrode en tungstène et la pièce à souder, à travers une étincelle générée par un dispositif à haute fréquence.
Ce mode d'allumage n'entraîne ni les inclusions de tungstène dans le bain de soudure, ni l'usure de l'électrode, et permet d'obtenir un démarrage facile dans toutes les positions de soudage.
Procédé :
Presser le bouton torche en approchant de la pièce la pointe de l'électrode (2-3 mm); attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et avancer le long du joint.
En cas de difficultés d'amorçage de l'arc après s'être assuré de la présence de gaz et malgré la visibilité des décharges HF, ne pas soumettre avec trop d'insistance l'électrode à l'action de l'HF, mais vérifier que sa surface est intacte et la forme de la pointe, en la ravivant le cas échéant à la meule.
Amorçage LIFT :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène du morceau à souder. Cette modalité d'amorçage cause moins de perturbations électro-irradiantes et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Poser la pointe de l'électrode sur la pièce, avec une légère pression. En pressant à fond le bouton torche et soulever l'électrode de 2-3 mm avec quelques instants de retard. On obtient ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{LIFT}, quelques instants après, il fournit le courant de soudage programmé.

6.1.2 Soudage TIG DC

Le soudage TIG DC est adapté à tous les aciers au carbone faiblement alliés et fortement alliés et aux métaux lourds cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG DC on utilise généralement l'électrode avec 2% de Thorium (bande colorée rouge) ou l'électrode avec 2% de Cérium (bande colorée grise).
Pour un soudage correct, il est conseillé de consulter le TAB. 4 qui indique le diamètre d'électrode, le courant et le flux de gaz en fonction de l'épaisseur à souder.
Il est nécessaire d'effiler axialement l'électrode en tungstène à la meule, voir FIG. M, en veillant à ce que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter des déviations de l'arc. Il est important d'effectuer le meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération devra être répétée régulièrement en fonction de l'emploi et de l'usure de l'électrode ou quand celle-ci a été accidentellement contaminée, oxydée ou employée de façon non correcte. En mode TIG DC, le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T) est possible..

6.1.3 Soudage TIG AC

Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment sur leur surface un oxyde protecteur et isolant. L'inversion de la polarité de l'électrode en tungstène au cours du soudage permet de « casser » la couche superficielle d'oxyde selon un mécanisme appelé « sablage ionique ».
À l'intérieur de la période de la fréquence AC, l'électrode en tungstène est alternativement positive (EP = DC+) et négative (EN = DC-). Pendant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface (« nettoyage » ou « décapage ») en permettant la formation du bain. Pendant le temps EN le plus fort apport thermique se produit sur la pièce, en permettant le soudage.
La possibilité de modifier le paramètre balance en AC permet de réduire le temps AP au minimum, pour un soudage plus rapide.
De plus fortes valeurs de balance donnent un meilleur nettoyage de la pièce, mais aussi un chauffage plus fort de l'électrode.
Des valeurs inférieures de balance permettent un soudage plus rapide, plus de pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudure plus étroit et un échauffement limité de l'électrode.
L'utilisation d'une valeur de balance trop haute entraîne un élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, une surchauffe de l'électrode s'accompagnant de la formation d'une boule sur la pointe, d'un amorçage et d'une orientation de l'arc plus difficiles.
L'utilisation d'une valeur de balance trop basse donne un bain de soudage « sale » avec des inclusions sombres et une instabilité de l'arc électrique.
La tableau (TAB. 5) résume les effets de variation des paramètres en soudure AC.
En mode TIG AC, le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T) est possible.
Les instructions sur le procédé de soudage sont également valables.
Le tableau (TAB. 4) fournit les données indicatives pour le soudage sur l'aluminium, le type d'électrode le plus adapté est l'électrode au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé

- Régler le courant de soudage à la valeur désirée à l'aide de la poignée ; adapter le éventuellement pendant le soudage à l'apport thermique réel nécessaire.
- Presser le bouton torche en vérifiant le flux du gaz en sortie de la torche ; étalonner, si nécessaire, le temps de pré-gaz et de post-gaz ; ces temps doivent être réglés en fonction des conditions de travail, le retard du post-gaz doit en particulier permettre, en fin de soudage, un refroidissement de l'électrode et du bain sans qu'ils entrent en contact avec l'atmosphère (oxydations et contaminations).

Mode TIG avec séquence 2T :
- En pressant à fond le bouton torche (P.T.), l'arc s'amorce avec un courant I_{START}. Ensuite le courant augmente selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le bouton de la torche en provoquant l'annulation progressive du courant (si la fonction CROISSANCE FINALE est active) ou l'extinction immédiate de l'arc suivie du post-gaz.

Mode TIG avec séquence 4T (Fig. N) :
- La première pression du bouton fait amorcer l'arc avec un courant I_{START}. Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur se maintient même après avoir relâché le bouton. En pressant à nouveau le bouton, le courant diminue selon la fonction CROISSANCE FINALE jusqu'à I_{END}. Cette dernière est maintenue jusqu'au relâchement du bouton qui met fin au cycle de soudage en commençant la période de post-gaz. En revanche, si pendant la fonction CROISSANCE FINALE le bouton est relâché, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post-gaz commence.

Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL (Fig. N) :
- La première pression du bouton fait amorcer l'arc avec un courant I_{START}. Au relâchement du bouton, le courant augmente selon la fonction CROISSANCE INITIALE jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur se maintient même après avoir relâché le bouton. À chaque pression du bouton (le temps qui s'écoule entre la pression et le relâchement doit être court) le courant variera entre la valeur définie au niveau du paramètre BI-LEVEL I_1 et la valeur du courant principal I_2.
- En gardant le bouton enfoncé de façon prolongée, le courant diminue selon la fonction CROISSANCE FINALE jusqu'à I_{END}. Cette dernière est maintenue jusqu'au relâchement du bouton qui met fin au cycle de soudage en commençant la période de post-gaz. En revanche, si pendant la fonction CROISSANCE FINALE le bouton est relâché, le cycle de soudage se termine immédiatement et la période de post-gaz commence (FIG. N).

Mode TIG SPOT :
- Le soudage s'effectue en maintenant la pression sur le bouton de la torche jusqu'à ce qu'on dépasse le temps programmé (temps de spot).

6.2 SOUDAGE MMA

- Il est indispensable de suivre les indications du fabricant reportées sur l'emballage des électrodes utilisées qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et le courant optimal correspondant.
- Le courant de soudage doit être réglé en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire exécuter ; à titre indicatif les courants utilisables pour les différents diamètres d'électrode sont :

Ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- On observe qu'avec un même diamètre de l'électrode, les valeurs élevées de courant seront utilisées pour des soudages à plat, tandis que pour des soudages à la vertical ou en l'air, il faudra utiliser des courants plus faibles.
- Les caractéristiques du soudage dépendent aussi de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) du poste de soudage. Ce paramètre est configurable depuis le panneau, ou bien avec commande à distance à 2 potentiomètres.
- À signaler que des valeurs élevées d'AIR FORCE entraînent une plus forte pénétration et permettent un soudage en toute position typiquement avec des électrodes basiques, des valeurs basses d'AIR FORCE donnent un arc plus doux et sans projection en général avec des électrodes rutiles.
  Le poste de soudage est de plus équipé de dispositifs HOT START et ANTI STICK qui garantissent des démarrage faciles et une absence de collage de l'électrode à la pièce.
- Les caractéristiques mécaniques du joint soudé sont déterminées, outre que par l'intensité de courant choisie, par les autres paramètres de soudage comme la longueur de l'arc, la vitesse et la position d'exécution, le diamètre et la qualité des électrodes (pour une conservation correcte, maintenir les électrodes à l'abri de l'humidité, protégées par les emballages ou les récipients prévus à cet effet).

ATTENTION :
En fonction de la marque, du type et de l'épaisseur du revêtement des électrodes, il peut se produire des instabilités de l'arc dues à la composition même des électrodes.

6.2.1 Exécution

- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frottez la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour craquer une allumette; c'est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce; vous risqueriez d'abîmer le revêtement en rendant l'amorçage de l'arc plus difficile.
- Dès que vous avez amorcé l'arc, essayez de maintenir une distance équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et tenez cette distance constante le plus possible pendant l'exécution de la soudure; reppelez-vous que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.
- A la fin du cordon de soudure, tirez l'extrémité de l'électrode légèrement vers l'arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère pour effectuer le remplissage, puis soulevez rapidement l'électrode du bain de fusion pour éteindre l'arc (ASPECTS DU CORDON DE SOUDURE - FIG. O).

7. ENTRETIEN

ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION D'ENTRETIEN, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET L'ALIMENTATION SECTIONNÉE.

7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE

LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN DE ROUTINE PEUVENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR L'OPÉRATEUR.

7.1.1 Torche

- Eviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement pince à électrode, mandrin porte-pince et embout en céramique au diamètre de l'électrode sélectionné afin d'éviter les surchauffes, une mauvaise diffusion du gaz et des défauts de soudage.
- Contrôler, au moins une fois par jour, l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche : électrode, pince à électrode, mandrin porte-pince et embout céramique.

7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES EXCLUSIVEMENT PAR DU PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE-MÉCANIQUE ET DANS LE RESPECT DE LA NORME TECHNIQUE IEC / EN 60974-4.

ATTENTION ! AVANT D'ENLEVER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR, S'ASSURER QUE LE GÉNÉRATEUR EST ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION.

Les éventuels contrôles exécutés sous tension à l'intérieur du poste de soudage peuvent causer un choc électrique grave dû au contact direct avec des parties sous tension et / ou

des lésions dues au contact direct avec des organes en mouvement.
- Périodiquement et, quoi qu'il en soit, à une fréquence en fonction de l'utilisation et de l'empoussièrement du lieu, inspecter l'intérieur du poste de soudage et enlever la poussière qui s'est déposée sur les cartes électroniques avec une brosse très souple et un aspirateur. Éviter de souffler de l'air comprimé en dispersant la poussière.
- Par la même occasion, vérifier que les connexions électriques sont bien serrées et que l'isolation des câblages n'est pas endommagée.
- En fin d'opérations, remonter les panneaux du poste de soudage en serrant à fond les vis de fixation.
- Éviter absolument d'effectuer des opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.
- Après avoir exécuté l'entretien ou la réparation, rétablir les branchements et les câblages comme ils l'étaient à l'origine en veillant à ce qu'ils n'entrent pas en contact avec des parties en mouvement ou des parties qui pourraient atteindre des températures élevées. Lier tous les conducteurs comme ils l'étaient à l'origine en prenant soin de bien séparer entre eux les branchements du primaire en haute tension des branchements secondaires en basse tension.
  Utiliser toutes les rondelles et les vis d'origine pour refermer la charpente.

8. RECHERCHE DES PANNES

EN CAS DE FONCTIONNEMENT NON SATISFAISANT ET AVANT DE PROCÉDER À DES VÉRIFICATIONS PLUS SYSTÉMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER AU CENTRE D'ASSISTANCE, CONTRÔLER QUE :
- Le courant de soudage est adapté au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- Avec l'interrupteur général sur « ON », le témoin correspondant est allumé ; dans le cas contraire, le problème se situe généralement au niveau de la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Aucune LED n'est allumée signalant l'intervention de la sécurité thermique, de sous ou surintensité ou de court-circuit.
- Vérifier que le rapport d'intermittence nominale est bien respecté ; en cas de déclenchement de la protection thermostatique, attendre le refroidissement naturel du poste de soudage, et vérifier le fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de la ligne, si la valeur est trop élevée ou trop basse, le poste de soudage reste bloqué.
- S'assurer de l'absence de court-circuit en sortie du poste de soudage, le cas échéant résoudre le problème.
- Les branchements du circuit de soudage sont correctement effectués, et que la pince du câble de masse est bien raccordée à la pièce sans interposition de matériaux isolants (ex. peintures).
- Le gaz de protection utilisé est le bon (Argon 99.5%) et en bonne quantité.

ÍNDICE

pág.
1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO 22
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 23
2.1 INTRODUCCIÓN 23
2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 23
2.3 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS 23
3. DATOS TÉCNICOS 23
3.1 PLACA DE DATOS 23
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS 23
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA 23
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES 23
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN 24
4.2.1 Panel posterior (FIG. C) 24
4.2.2 Cuadro anterior Fig. D1 24
4.2.3 CUADRO DE CONTROL DE LA SOLDADORA (FIG. D2) 24
4.3 USO DEL CUADRO DE CONTROL 24
4.3.1 PANTALLA DE SELECCIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA 24
4.3.2 PANTALLA DE SOLDADURA (EXPERT WELD) 24
4.3.3 PANTALLA DE AJUSTES 24
4.3.3.1 CALIBRADO 25
4.3.3.2 GESTIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO POR AGUA (G.R.A.) 25
4.3.3.3 GESTIÓN ANTORCHAS TIG 25
4.3.3.4 GESTIÓN DE MANDOS A DISTANCIA (C.A.D.) 25
4.3.4 PANTALLA PROGRAMAS DE SOLDADURA (JOBS) 25
4.3.5 PANTALLA EASY WELD 25
4.4 ALARMAS 25
5. INSTALACIÓN 25
5.1 EQUIPO 25
5.1.1 Montaje del cable de retorno-pinza (Fig. F) 25
5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (Fig. G) 25
5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA 25
5.3 CONEXIÓN A LA RED 25
5.3.1 Clavija y toma 25
5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA 25
5.4.1 Soldadura TIG 25
5.4.2 Soldadura MMA 25
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 26
6.1 SOLDADURA TIG 26
6.1.1 Cebado HF y LIFT 26
6.1.2 Soldadura TIG DC 26
6.1.3 Soldadura TIG AC 26
6.1.4 Procedimiento 26
6.2 SOLDADURA MMA 26
6.2.1 Procedimiento 26
7. MANTENIMIENTO 26
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO 26
7.1.1 Soplete 26
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO 26
8. BÚSQUEDA DE AVERÍAS 27

SOLDADORAS POR INVERTER PARA LA SOLDADUR TIG Y MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL Y PROFESIONAL.
Nota: En el texto que sigue se empleará el término "soldadora".

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Referirse también a la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso").

- **Evitar los contactos directos con el circuito de soldadura; la tensión sin carga suministrada por la soldadora puede ser peligrosa en algunas circunstancias.**
- **La conexión de los cables de soldadura, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desenchufada de la red de alimentación.**
- **Apagar la soldadora y desconectarla de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.**
- **Hacer la instalación eléctrica respetando las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.**
- **La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.**
- **Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.**
- **No utilizar la soldadora en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.**
- **No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.**
- **En presencia de una unidad de enfriamiento de líquido, las operaciones de llenado deben ser efectuadas con la soldadora apagada y desconectada de la red de alimentación.**

- **No soldar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.**
- **Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichos disolventes.**
- **No soldar en recipientes a presión.**
- **Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).**
- **Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos de soldadura en la cercanía del arco; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos de soldadura en función de su composición, concentración y duración de la exposición.**
- **Mantener la bombona protegida de fuentes de calor, incluso de los rayos solares (si se utiliza).**

- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado con respecto a la antorcha, la pieza en elaboración y las posibles partes metálicas conectadas a tierra situadas cerca (accesibles).**
  Eso normalmente puede obtenerse utilizando guantes, calzados, gorros e indumentaria idóneos para este objetivo y a través del uso de plataformas o cintas aislantes.
- **Siempre proteger los ojos con los filtros específicos conformes a las normas UNI EN 169 o UNI EN 379 montados en máscaras o cascos conformes con la norma UNI EN 175.**
  Utilizar la indumentaria de protección ignífuga específica (conforme con la norma UNI EN 11611) y guantes de soldadura (conformes con la norma UNI EN 12477) evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección tiene que extenderse a otras personas situadas cerca por medio de pantallas o cortinas no reflejantes.
- **Ruido: si a causa de operaciones de soldadura especialmente intensivas se detecta un nivel de exposición diaria personal (LEPd) igual o mayor a 85 dB(A), es obligatorio el uso de medios de protección personal (Tab. 1).**

LOS CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS PUEDEN SER PELIGROSOS
La corriente eléctrica que pasa por cualquier conductor genera campos eléctricos y magnéticos (CEM) localizados. La corriente de soldadura crea un campo CEM en los alrededores del circuito de soldadura y de la soldadora misma.
Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc.).
Las personas que utilicen estos aparatos deben tomar medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora o valorar el riesgo individual para los encargados de la soldadura.
Esta soldadora cumple las normas técnicas de producto para el uso exclusivo en ambiente industrial con objetivo profesional. No se asegura que cumpla los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.
Todos los operadores deben respetar las reglas que se indican a continuación, para reducir al mínimo la exposición a los campos CEM del circuito de soldadura:
- **acercar entre ellos los cables de soldadura. Fijarlos con cinta adhesiva cuando sea posible;**
- **mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura;**
- **no enrollar nunca los cables de soldadura alrededor de objetos metálicos o del cuerpo;**
- **no soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura;**
- **mantener ambos cables de soldadura en el mismo lado del cuerpo;**
- **conectar el cable de retorno de corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible de la junta en ejecución;**
- **no soldar cerca de la soldadora;**
- **todos los operadores deberían respetar las distancias mínimas necesarias como se indica en la ficha de datos CEM;**
- **distancia respecto a la fuente CEM en un punto más allá del cual la exposición es inferior al 20% del valor mínimo permitido: d = 65 cm;**

- **Aparato de clase A:**

Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambiente industrial y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de la compatibilidad electromagnética en los edificios domésticos y en los directamente conectados a una red de alimentación de baja tensión que alimenta los edificios para el uso doméstico.

PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS
LAS OPERACIONES DE SOLDADURA:
- **En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica;**
- **En espacios cerrados;**
- **En presencia de materiales inflamables o explosivos;**
  Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "Responsable experto" y efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
  TIENEN que adoptarse los medios técnicos de protección que se describen en 7.10; A-8; A.10 de la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso".
- **DEBE prohibirse la soldadura mientras la soldadora o el alimentador de hilo es sostenido por el operador (Ej. por medio de correas).**
- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto realice la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y pueda adoptar medidas de protección adecuadas como indicado en el punto 7.9 de la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso".
- **La utilización de la soldadura debe limitarse solo al operador.**
- **El operador debe desconectar de la máquina el cable con la pinza portaelectrodo**

una vez terminada la soldadura MMA.
- **Debe prohibirse el paso a terceras personas en el área alrededor de la soldadora. Ésta no debe dejarse desprotegida.**
- **Las antorchas que no se usan deben guardarse en su alojamiento.**

RIESGOS RESIDUALES
- **VUELCO: colocar la soldadora en una superficie horizontal con una capacidad adecuada a la masa; en caso contrario (por ejemplo, suelos inclinados, irregulares) existe el peligro de vuelco.**

- **Se prohíbe elevar el conjunto de carro con soldadora y grupo de enfriamiento (cuando está presente).**

- **USO IMPROPIO: es peligroso utilizar la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (por ejemplo, descongelación de tuberías de la red de agua).**

- **RIESGO DE QUEMADURAS**
  Algunas partes de la soldadora (antorcha, pinza portaelectrodos) y áreas adyacentes pueden alcanzar temperaturas superiores a los 65°C: es necesario usar ropa de protección adecuada.
  Dejar enfriar la pieza antes de tocarla.

- **USO IMPROPIO: Es peligroso que más de un operador utilice la soldadora contemporáneamente.**

- **DESPLAZAMIENTO DE LA SOLDADORA: asegurar siempre la bombona con medios adecuados para evitar caídas accidentales (si se utiliza).**

- **Se prohíbe utilizar el asa como medio de suspensión de la soldadora.**

¡ATENCIÓN! Cualquier intervención en la antorcha o en la pinza portaelectrodo o de masa, por ejemplo:
- **Montaje de la antorcha;**
- **Sustitución de los consumibles (tobera, electrodo infusible, etc.);**
- **Limpieza o mantenimiento.**

DEBE REALIZARSE CON LA SOLDADORA APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

CONDICIONES AMBIENTALES (EN 60974-1)
- **Utilizar la soldadora solo con las siguientes condiciones ambientales:**
  - **temperatura ambiente entre -10°C y 40°C;**
  - **humedad relativa del aire no superior al 50% a 40°C;**
  - **humedad relativa del aire no superior al 90% a 20°C;**
  - **El aire circundante no debe tener polvo, ácidos, gases o sustancias corrosivas, etc.**

ALMACENAMIENTO
- **Colocar la máquina y sus accesorios (con o sin embalaje) en locales cerrados.**
- **La temperatura ambiente debe estar entre -20°C y 55°C.**

En caso de máquina con unidad de enfriamiento por líquido y temperatura ambiente inferior a 0°C: usar el líquido anticongelante sugerido por el fabricante o vaciar completamente el líquido del circuito hidráulico y el depósito.
Utilizar siempre medidas adecuadas para proteger la máquina de la humedad, de la suciedad y de la corrosión.

ELIMINACIÓN
No eliminar esta soldadora con los residuos domésticos normales al final del ciclo de vida útil.
Es responsabilidad del usuario eliminar este aparato eléctrico en los puntos de recogida designados para la eliminación y el reciclaje de los aparatos eléctricos o dirigirse a la tienda en la cual se ha comprado el producto. Esta disposición afecta solo a la eliminación de los aparatos en el territorio de la Unión Europeo (RAEE).

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL
2.1 INTRODUCCIÓN
Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (AC/DC) con cebado del arco sin contacto (HF) o con contacto (LIFT ARC).
Con esta soldadora se puede soldar en corriente alterna (AC) el aluminio y sus aleaciones (AlSi, AlMg) pero también en corriente continua (DC) todos los aceros (al carbono, inoxidables, bajo aleados y alto aleados) y los metales pesados (cobre, níquel, titanio y sus aleaciones), con gas de protección Ar puro (99,9%) o, para usos especiales, con mezclas Argón/Helio.
Está preparada también para la soldadura por electrodo MMA en corriente continua (DC) de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).

Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le otorgan calidades excelentes en la soldadura.
La regulación con sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina también una reducción drástica de volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación y permite construir una soldadora con volumen y un peso extremadamente contenidos que aumentan las dotes de manejabilidad y facilidad de transporte.

2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
TIG
- Corriente AC/DC.
- Cebado HF/LIFT.
- Funcionamiento continuo/pulsado.
- Selección de funcionamiento 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Reconocimiento automático del tipo de antorcha (un pulsador, pulsador y UP/DW, pulsador y potenciómetro, enfriada por agua).
- Reconocimiento automático del grupo de enfriamiento por agua G.R.A. (solo versión R.A.).
- Visualización en display TFT de tensión y corriente de soldadura.

MMA
- Regulación Arc Force, Hot Start.
- Dispositivo VRD.
- Protección anti-stick.
- Visualización en display TFT de tensión y corriente de soldadura.

MÁS
- Configuración idiomas.
- Configuración del sistema métrico o anglosajón (imperial).
- Configuración de modalidad de visualización (expert o easy, solo para TIG).
- Posibilidad de memorizar, recuperar, importar y exportar programas personalizados (JOBS).
- Posibilidad de ajustar trabajos de soldadura (REC).
- Posibilidad de exportar un informe del estado de la máquina.
- Contador de funcionamiento.
- Historial de alarmas (hora-fecha y tipo de alarma).

PROTECCIONES
- Protección termostática.
- Protección contra los cortes accidentales debidos al contacto entre antorcha y masa.
- Protección contra las tensiones anómalas (tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja).
- Protección anti-stick (MMA).
- Protección por subida de temperatura o presión insuficiente del circuito de enfriamiento por agua de la antorcha (solo versión R.A.).

2.3 ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS
- Adaptador de bombona de argón.
- Carro.
- Antorcha TIG.
- Cable de soldadura con pinza portaelectrodo.
- Cable de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual 2 potenciómetros.
- Mando a distancia de pedal.
- Grupo de enfriamiento por agua G.R.A.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Kit de consumibles de varios tipos.
- Líquido refrigerante para GRA.
- Mascarilla con autooscurecimiento: con filtro fijo o regulable.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Antorchas de varios tipos para soldadura TIG (4m, 8m, con pulsador antorcha, con potenciómetro, con pulsadores Up/Down, no enfriadas o enfriadas con agua).

3. DATOS TÉCNICOS
3.1 PLACA DE DATOS
Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la placa de características con el siguiente significado:

Fig. A

1- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la construcción de máquinas para soldadura por arco.
2- Nombre y dirección del fabricante.
3- Nombre del modelo.
4- Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
5- Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
6- Símbolo **S** : indica que pueden realizarse operaciones de soldadura en un ambiente de riesgo aumentado de descarga eléctrica (por ejemplo, muy cerca de grandes masas metálicas).
7- Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
8- Grado de protección del envoltorio.
9- Datos característicos de la línea de alimentación:
- **U_1** : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora (límites admitidos ± 10%).
- **$I_{1\,max}$** : Corriente máxima absorbida por la línea.
- **$I_{1\,eff}$** : Corriente efectiva de alimentación.

10- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0**: tensión máxima en vacío (circuito de limpieza abierto).
- **I_2/U_2** : Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X** : Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en %, sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo, 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos de parada).
  En caso que se superen los factores de utilización (referidos a 40°C ambiente), se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que la temperatura vuelva a los límites admitidos).
- **A/V-A/V** : Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo- máximo) a la correspondiente tensión de arco.

11- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambios, búsqueda del origen del producto).
12- : Valor de los fusibles de accionamiento retrasado que se debe prever para la protección de la línea.
13- Símbolos que se refieren a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

Nota: El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos de la soldadora en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma soldadora.

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS
- **SOLDADORA: véase tabla 1 (TAB. 1).**
- **ANTORCHA TIG: véase tabla 2 (TAB. 2).**
- **PINZA PORTAELECTRODO: véase tabla 3 (TAB. 3).**
- **CONSUMO MEDIO DE GAS DE SOLDADURA: véase tabla 4 (TAB. 4).**

El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB. 1).

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES
La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia y de control realizados en circuitos estampados y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.
Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite configurar un número elevado de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y en cualquier material. Es necesario conocer las posibilidades operativas para aprovechar plenamente las características de esta.

Descripción (Fig. B)

1- Entrada de línea de alimentación trifásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2- Puente switching de transistores (IGBT) y drivers; cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura necesaria.
3- Transformador de alta frecuencia: el bobinado primario se alimenta con la tensión convertida desde el bloque 2; este tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura respecto a la línea de alimentación.
4- Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación; cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- Puente switching a transistores (IGBT) y drivers; transforma la corriente de salida en el secundario de DC a AC para la soldadura TIG AC (si está previsto).
6- Electrónica de control y regulación; controla de manera instantánea el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor configurado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que realizan la regulación.
7- Lógica de control del funcionamiento de la soldadora: configura los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
8- Panel de configuración y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
9- Generador de cebado HF (si está previsto).
10- Electroválvula de gas de protección EV.
11- Ventilador de enfriamiento de la soldadora.
12- Regulación a distancia.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

4.2.1 Panel posterior (FIG. C)

1- Interruptor general O/OFF - I/ON.
2- Cable de alimentación (3P + T (Trifásico)).
3- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de bombona - soldadora).
4- Portafusible auxiliar (ref. Esquema eléctrico).
5- Conector para mandos a distancia CAD.
6- Conector para alimentación grupo de enfriamiento GRA.

4.2.2 Cuadro anterior Fig. D1

1- Toma rápida para conectar el cable de retorno de corriente de soldadura.
2- Toma rápida para conectar la pinza portaelectrodo o antorcha TIG.
3- Racor para conexión del tubo de gas de la antorcha TIG.
4- Conector para conexión del cable de mando de la antorcha TIG.
5- Panel de mandos.

4.2.3 CUADRO DE CONTROL DE LA SOLDADORA (FIG. D2)

1- Display TFT.
2- Tasto GAS TEST: activa la salida de gas (purga de tuberías, regulación de caudal) , sin necesidad de usar el pulsador de antorcha; una vez pulsado este botón, la electroválvula permanece activada durante 10 segundos o hasta que se pulsa una segunda vez.
3- Tecla JOBS: permite guardar, recuperar, exportar e importar los programas de soldadura.
4- Tecla multifunción, cuyo efecto depende del contexto y se indica con un icono que aparece en el display justo encima de la tecla:
   - : acceso al menú de configuración;
   - OK : función OK o convalidación de los valores elegidos relativos al procedimiento de soldadura (si se desea salir sin guardar, pulsar ESC);
   - : acceso al menú de elección del procedimiento de soldadura (TIG/MMA/etc.).
5- Tecla multifunción, cuyo efecto depende del contexto y se indica con un icono que aparece en el display justo encima de la tecla:
   - EASY : acceso a la pantalla de soldadura Easy Weld;
   - PRO : acceso a la pantalla de soldadura Expert Weld (PRO);
   - : función ESC o salida de la pantalla / parámetro de corriente sin guardar eventuales modificaciones.
6- Mando multifunción:
   - la rotación permite desplazar las diferentes voces del menú;
   - si se pulsa, permite acceder a la voz seleccionada, la rotación variar * el valor de este, si se pulsa de nuevo confirmar el valor (si se desea salir sin guardar apretar ESC);
7- Puerto USB.

* La configuración de los parámetros normalmente es libre: en cualquier caso, existen combinaciones de valores que no tienen ningún significado práctico para la soldadura, en este caso el icono relativo aparece en gris y no se puede seleccionar; en otros casos, el intervalo de variación admitida para un parámetro puede depender de otros parámetros seleccionados anteriormente.

4.3 USO DEL CUADRO DE CONTROL

4.3.1 PANTALLA DE SELECCIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Pulsando la tecla multifunción (Fig. D2-4) se accede a la pantalla que permite definir las características principales del procedimiento que utilizar.
La primera elección que realizar se refiere al tipo de procedimiento (FIG. E-1):
- TIG HF (predeterminado): soldadura con electrodo infusible y cebado de alta frecuencia.
- TIG LIFT: soldadura con electrodo infusible y cebado por contacto.
- TIG HF PULSADO.
- TIG LIFT PULSADO.
- MMA: soldadura por electrodo revestido.

En caso que se haya elegido el procedimiento TIG en el paso anterior, se puede especificar el subprocedimiento que en sustancia depende del material que soldar (Fig. E-2A/B):
- TIG AC (aluminio y sus aleaciones, bronce).
- TIG DC (acero inoxidable o al carbono, cobre, latón titanio).

Después, dependiendo de cuanto especificado en el paso anterior, se puede especificar también:
- El tipo de forma de onda de la corriente de soldadura para el TIG AC (FIG. E-3):
  - Cuadrada.
  - Óptima (predeterminada).
  - Sinusoidal.
- la polaridad de la corriente de soldadura para los procedimientos TIG DC y MMA (FIG. E-4):
  - DC- (Polaridad directa).
  - DC+ (Polaridad inversa).

En TIG DC la casi totalidad de las aplicaciones requiere la polaridad DC-, mientras que la polaridad DC+ puede utilizarse para procesos especiales. En MMA la polaridad que utilizar es la especificada por el fabricante de los electrodos y por norma se indica en la caja (en general DC+ para los electrodos básicos y DC- para los electrodos de rutilo).

En el caso del procedimiento TIG, se puede elegir entre diferentes perfiles de soldadura que gestionar a través de la presión del pulsador antorcha (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Una vez especificado de manera detallada el procedimiento que utilizar, se pueden confirmar las opciones efectuadas apretando la tecla OK o abandonar las modificaciones pulsando la tecla ESC.
Las modificaciones confirmadas quedan memorizadas también cuando se apaga la máquina, por lo que cuando se vuelve a encender se prepara para trabajar según el último procedimiento confirmado antes del apagado anterior.
Después de la confirmación (o el abandono) de las modificaciones, en el display TFT aparece la pantalla de soldadura.

4.3.2 PANTALLA DE SOLDADURA (EXPERT WELD)

Dependiendo del tipo de procedimiento configurado en los pasos anteriores, la pantalla de soldadura puede presentarse de maneras diferentes.
En cualquier caso en la barra de estado superior aparecerá un texto que recupera mnemónicamente las características principales del procedimiento elegido (FIG. E-1).
En caso de los procedimientos TIG (DC y AC), la pantalla de soldadura aparecerá como en la FIG. E-6, donde se podrán configurar los siguientes parámetros (véase también FIG. N):
- Diámetro del electrodo de tungsteno (solo AC): seleccionar según el electrodo que efectivamente se utiliza; mejora el inicio (tiempo y corriente de precalentamiento del electrodo).
- Pregas: mejora el inicio (anticipo de distribución de gas antes de cebar el arco).
- Corriente de start I_s: permite optimizar el cebado del arco eléctrico (paso de 0 a I_s).
- Tiempo de start t_s: optimiza el precalentamiento de la pieza (tiempo de permanencia a I_s).
- Rampa inicial SI_s: optimiza el precalentamiento de la pieza (paso de I_s a I_2).
- Corriente principal de soldadura I_2, expresada en amperios.
- Rampa final SI_e: evita el cráter final en el cordón de soldadura (de I_2 a I_e).
- Tiempo final t_e: permite optimizar el final de la soldadura.
- Corriente final Ie: permite optimizar el final de la soldadura.
- Tiempo de postgas: tiempo de distribución de gas después del apagado del arco; protege durante el enfriamiento el baño de fusión y el electrodo, evitando la oxidación de este y una rápida degradación, y optimizando la duración y las prestaciones, en especial en el cebado.

En caso de procedimientos TIG AC, aparecerá también el submenú AC (FIG. E-7), donde se podrá variar, con referencia a la forma de onda de corriente:
- Frecuencia.
- Equilibrado: representa una relación entre tiempo con electrodo positivo y tiempo con electrodo negativo en el interior del periodo de la frecuencia AC; si el valor del parámetro es positivo se obtiene una mayor limpieza superficial y un mayor calentamiento del electrodo, si el valor del parámetro es negativo se obtiene un mayor calentamiento y penetración en la pieza, si el valor del parámetro es nulo se obtiene un equilibrio entre la limpieza y la penetración (TAB. 5).

En caso de procedimientos TIG 4T Bi-Level (DC y AC), la pantalla aparecerá como en FIG. E-17, donde se podrá variar, con referencia a la forma de onda de corriente:
- Corriente de base I_1 : representa un segundo nivel de corriente; regulación en % de la corriente principal I_2

En caso de procedimientos TIG PULSE (DC y AC), la pantalla aparecerá como en FIG. E-8, donde en el submenú PULSE se podrán variar, también con referencia a la forma de onda de corriente:
- Corriente de base I_1: representa un segundo nivel de corriente; regulación en % de la corriente principal I_2; la corriente de soldadura cambiará automáticamente entre I_1 e I_2 con una frecuencia y un equilibrado definidos.
- Frecuencia: regulación en Hz.
- Equilibrado: representa la relación (en %) entre el tiempo en que la corriente está a nivel de la corriente principal de soldadura I_2 y el periodo total de pulsación.

En caso de procedimientos TIG SPOT (DC y AC), la pantalla aparecerá como en FIG. E-9, donde en el submenú SPOT se podrán variar con referencia a la forma de onda de corriente:
- Tiempo de ON*.
- Tiempo de OFF.

* Si el tiempo de ON es inferior o igual a 100ms, el procedimiento se define "THIN SPOT" y en el display TFT aparece en automático el mensaje relativo.

Téngase en cuenta que las funciones 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT y 4T SPOT pueden aparecer en combinación con los procedimientos TIG tanto DC como AC, mientras que no tienen significado para el procedimiento MMA.
Téngase en cuenta también la presencia de los dos cuadros con las lecturas de tensión y de corriente distribuidas por la soldadora.
En caso del procedimiento MMA, la pantalla de soldadura aparecerá como en FIG. E-10, donde se podrán configurar los siguientes parámetros:
- VRD on/off.
- Hot Start: representa la subida de corriente inicial (regulación en %) con la indicación en el display del incremento en porcentaje con respecto al valor de la corriente de soldadura que se ha seleccionado; esta regulación mejora el inicio.
- Corriente principal de soldadura, expresada en amperios.
- Arc Force: representa la subida de corriente dinámica (regulación en %) con indicación en el display del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura; esta regulación mejora la fluidez de la soldadura, evita el encolado del electrodo a la pieza y permite el uso de varios tipos de electrodos.

Téngase en cuenta también la presencia de una ventana con las lecturas de tensión [V] y de corriente [A] y también el diámetro [mm] del electrodo aconsejado según el nivel de corriente configurada.

4.3.3 PANTALLA DE AJUSTES

Apretando la tecla JOBS (FIG. D2-3) se puede acceder a la pantalla de los ajustes (FIG. E-11).
Seleccionando el menú SETUP (FIG. E-12) se pueden configurar los siguientes parámetros:
- Idioma.
- Fecha/hora.
- Unidades de medida [métricas o imperiales].
- Nombre de la máquina.

Seleccionando el menú SERVICE (FIG. E-13) se puede acceder a una serie de submenús que contienen información relativa al uso y mantenimiento de la máquina:
- Info: tiempo total de encendido de la máquina, tiempo total de actividad de soldadura, historial de la alarmas, número de serie.
- Firmware: actualización, restablecimiento de los valores de fábrica*, versión de los firmware.

Report: se guarda en llave USB un informe con el historial de las alarmas y el estado actual de la soldadora (Software instalados, horas de vida/trabajo, alarmas, proceso de soldadura configurado, etc.).
*Atención: el restablecimiento de los valores de fábrica borrará todos los ajustes guardados, pero no los programas de soldadura guardados (JOBS), el historial de las alarmas y los contadores de funcionamiento.

4.3.3.1 CALIBRADO
Este generador permite efectuar el calibrado de las lecturas de corriente y tensión de conformidad con la normativa EN 50504.
Este procedimiento está reservado a técnico especializados. Póngase en contacto con el vendedor para más información.

4.3.3.2 GESTIÓN DEL GRUPO DE ENFRIAMIENTO POR AGUA (G.R.A.)
La soldadora reconoce la presencia del G.R.A. original a través de una oportuna polarización del conector GRA.
En caso que esté presente y conectado el GRA, seleccionando el menú AQUA (FIG. E-14) se puede habilitar o deshabilitar (si está presente, el GRA está habilitado de forma predeterminada).

¡Atención! El funcionamiento del GRA puede verse influido por el tipo de antorcha utilizada (véase a continuación).
¡Atención! Utilizar única y exclusivamente el GRA original previsto para este generador, con GRA de modelos diferentes no se garantiza el funcionamiento y se pueden producir averías en el generador o en el GRA o situaciones de peligro.

4.3.3.3 GESTIÓN ANTORCHAS TIG
La soldadora reconoce el tipo de antorcha original conectada a través de una oportuna polarización del conector del pulsador de antorcha.
Dependiendo del tipo de antorcha conectada, el cuadro de control puede proponer automáticamente opciones diferentes en el menú de configuración (FIG. E-18):
- antorcha con potenciómetro: la corriente principal de soldadura I_2 es controlada directamente por el potenciómetro de la antorcha; esta función puede habilitarse o deshabilitarse manualmente desde el menú de configuración donde también se puede especificar el intervalo de trabajo del potenciómetro (FIG. E-20).
- antorcha de dos pulsadores con Up/Down: la corriente principal de soldadura I_2 es controlada directamente por el potenciómetro de la antorcha; esta función puede habilitarse o deshabilitarse manualmente desde el menú de configuración donde también se puede especificar el intervalo de trabajo del pulsador Up/Down (FIG. E-20).
- antorcha enfriada por aire: si está presente, el G.R.A. no se activa.
- antorcha enfriada por agua: la presión del pulsador de antorcha hace ponerse en marcha en automático el G.R.A.; después del final de la soldadura, el GRA permanece activo durante unos minutos para permitir un enfriamiento adecuado de la antorcha; en caso que el GRA no esté presente o no esté conectado, en el display se muestra una advertencia sobre el posible daño de la antorcha por sobrecalentamiento.

4.3.3.4 GESTIÓN DE MANDOS A DISTANCIA (C.A.D.)
La soldadora reconoce el tipo de CAD original conectado a través de una oportuna polarización del conector del CAD.
Dependiendo del tipo de CAD conectado, el cuadro de control puede proponer automáticamente opciones diferentes en el menú de configuración (FIG. E-19):
- Mando a distancia con dos potenciómetros: el primer potenciómetro regula la corriente principal; el segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo; girando uno de los potenciómetros se muestra el parámetro que se está variando (que ya no se puede conectar con el mando del panel); el significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si en modo MMA y RAMPA FINAL si en modo TIG.
- Mando a distancia de pedal: el valor de la corriente es determinado por la posición del pedal; funciona solo en TIG 2 TIEMPOS, además, la presión del pedal actúa de mando de start para la máquina en lugar del pulsador de antorcha.
- en el menú de configuración se puede especificar también el intervalo de trabajo del potenciómetro de la corriente (FIG. E-20).
- En caso de presencia tanto de un CAD como de una antorcha con regulación en la empuñadura (potenciómetro o UP/DOWN), prevalece la regulación efectuado sobre la antorcha y el CAD no se considera.

4.3.4 PANTALLA PROGRAMAS DE SOLDADURA (JOBS)
Apretando la tecla JOBS se puede acceder directamente a la pantalla de los programas de soldadura (FIG. E-15):
- SAVE guarda en la memoria interna la configuración de corriente asignándolo un nombre que elegir (8 caracteres alfanuméricos).
- RECALL recupera de la memoria interna una de las configuraciones memorizadas anteriormente.
- DELETE borrar de la memoria interna una de las configuraciones memorizadas anteriormente.
- IMPORT copia en la memoria interna las configuraciones memorizadas en una llave USB.
- EXPORT copia en una llave USB las configuraciones memorizadas en la memoria interna.
- REC guarda en una memoria externa de tipo USB el proceso de soldadura en tiempo real. Para ser visto posteriormente con el software del ordenador "Welding Data Management".

4.3.5 PANTALLA EASY WELD
En caso de procedimientos TIG, cuando en el display TFT se muestra la pantalla EXPERT WELD de soldadura, apretando la tecla multifunción (FIG. D2-5) se puede entrar en la pantalla EASY WELD (FIG. E-16) y viceversa.
En esta pantalla bastará con seleccionar el nivel de corriente deseado para hacer que aparezcan automáticamente los valores aconsejados para los siguientes parámetros:
- Espesor del material.
- Diámetro del electrodo.
- Flujo de gas.

4.4 ALARMAS
En caso de mal funcionamiento, el display puede visualizar una o varias de las siguientes alarmas (véase también la siguiente sección Búsqueda de averías):
- Subida de temperatura (protector térmico).
- Subida de temperatura (I_2 t).
- Bajada de tensión.
- Subida de tensión.
- Subida de corriente primaria.
- Alimentación tarjeta TFT.
- Alimentación tarjeta elevador.
- Alimentación tarjeta control.
- Alimentación tarjeta filtro pulsador antorcha.
- Error de comunicación tarjeta elevador.
- Pérdida de comunicación tarjeta elevador.
- Error de comunicación tarjeta de control.
- Pérdida de comunicación tarjeta control.
- Error de comunicación tarjeta filtro pulsador antorcha.
- Pérdida de comunicación tarjeta filtro pulsador antorcha.
- Error compensación offset de corriente.
- G.R.A. (si está presente, véase el manual que se adjunta con el G.R.A.)*

El restablecimiento es automático cuando finaliza la causa de la alarma.
Cuando se apaga la soldadora, durante unos instantes puede aparecer una o varias alarmas, esto no debe considerarse un mal funcionamiento.
(*) En caso de alarma G.R.A., eliminar la causa de alarma y después apagar y volver a encender la soldadora.

5. INSTALACIÓN
¡ATENCIÓN! EFECTUAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y CONEXIONES ELÉCTRICAS CON LA SOLDADORA RIGUROSAMENTE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO.

5.1 EQUIPO
Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes separadas que contiene el embalaje (si están previstas).

5.1.1 Montaje del cable de retorno-pinza (Fig. F)

5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (Fig. G)

5.2 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA
Localizar el lugar de instalación de la soldadora de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento (circulación forzada a través de ventilador, si está presente); asegúrese al mismo tiempo que no se aspiran polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc...
Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora.

¡ATENCIÓN! Coloque la soldadora encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para el peso, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.

5.3 CONEXIÓN A LA RED
- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, comprobar que los datos de la placa de la soldadora correspondan con la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora tiene que conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con un conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores automáticos diferenciales del tipo:
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para cumplir los requisitos de la norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor Zmax = 0,283 ohm (3~).
- La soldadora cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Clavija y toma
Conectar al cable de alimentación una clavija normalizada (3P + T (3~)) con una capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o de un interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conductor de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla 1 (TAB. 1) indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados de línea elegidos según la corriente nominal máxima distribuida por la soldadora y la tensión nominal de alimentación.

¡ATENCIÓN! El incumplimiento de las antedichas reglas hace inefectivo el sistema de seguridad que ha previsto el constructor (clase I) con los riesgos graves consiguientes para las personas (por ejemplo, descargas eléctricas) y para las cosas (por ejemplo, incendio).

5.4 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

¡ATENCIÓN! ANTES DE REALIZAR LAS CONEXIONES SIGUIENTES COMPROBAR QUE LA SOLDADORA SE ENCUENTRE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.
La tabla 1 (TAB. 1) contiene los valores que se aconsejan para los cables de soldadura (en mm2) en función de la corriente máxima suministrada por la soldadora.

5.4.1 Soldadura TIG
Conexión antorcha (Fig. D1)
- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido. Conectar el conector de ocho polos (pulsador antorcha) en la relativa toma. Conectar el tubo de gas de la antorcha al racor relativo.

Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
- Se conecta a la pieza que se debe soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
  Este cable se conecta en el borne rápido.

Conexión a la bombona de gas
- Enroscar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas interponiendo la reducción específica que se suministra como accesorio (cuando se utilice gas Argón).
- Conectar el tubo de entrada de gas al reductor y apretar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos orientativos de uso, véase tabla 4 (TAB. 4); cualquier ajuste de la salida de gas podrá ser realizada durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.

¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.4.2 Soldadura MMA
Conexión del cable de soldadura pinza-portaelectrodo (Fig. D1)
Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.
Este cable se conecta en el borne rápido.
Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
Se conecta a la pieza que se debe soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
Este cable se conecta en el borne rápido.
Recomendaciones:
- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes), para garantizar un perfecto contacto eléctrico; en caso contrario, se producirán sobrecalentamientos de los conectores mismos con un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar los cables de soldadura más cortos posible.
- Evitar utilizar estructuras metálicas que no formen parte de la pieza en elaboración, en sustitución del cable de retorno de la corriente de soldadura; esto puede resultar peligroso para la seguridad y dar resultados insuficientes en la limpieza.

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que es cebado, y mantenido, entre un electrodo infusible (Tungsteno) y la pieza que se debe soldar. El electrodo de tungsteno es sostenido por una antorcha adecuada para transmitir la corriente de soldadura y proteger el electrodo mismo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99.5%) que sale de la tobera cerámica (Fig. H).
Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto de electrodo con la corriente exacta, véase tabla (TAB. 4).
El saliente normal del electrodo respecto a la tobera cerámica es de 2-3 mm, y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.
La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aportación (FIG. I).
Para espesores superiores son necesarias varillas con la misma composición que el material base y con un diámetro correcto, con preparación adecuada de los extremos (FIG. L).
Para conseguir una buena soldadura, es conveniente que las piezas se hayan limpiado cuidadosamente y no tengan óxido, aceites, grasas, solventes, barnices, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT

Cebado HF:
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre electrodo de tungsteno y pieza que soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia.
Esta modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura ni desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador de antorcha acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y seguir a lo largo de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado del arco a pesar de que se haya comprobado que está presente el gas y son visibles las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo en someter el electrodo a la acción del HF; en cambio, comprobar la integridad superficial y la conformación de la pinta, si es necesario afilándola en la muela.
Cebado LIFT:
El encendido del arco eléctrico se realiza alejando el electrodo de tungsteno de la pieza que se debe soldar. Esta modalidad de cebado causa menos interferencias por electroirradiación y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:
Apoyar la punta del electrodo en la pieza , con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador de antorcha y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteniendo de esta manera el cebado del arco. La soldadora inicialmente transmite una corriente I_{LIFT}, después de unos instantes se transmitirá la corriente de soldadura configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC

La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono bajo aleados y alto aleados y los metales pesados, como cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC normalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Para una buena soldadura es aconsejable consultar la TAB. 4 donde se indica el diámetro del electrodo, corriente y flujo de gas en función del espesor que se desea soldar.
Es necesario sacar punta axialmente al electrodo de tungsteno en la muela, véase FIG. M, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el amolado en el sentido de la longitud del electrodo. Esta operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, se haya oxidado o no se haya empleado correctamente. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempo (2T) y 4 tiempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC

Este tipo de soldadura permite soldar metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido protector y aislante. Al invertir la polaridad del electrodo de tunsgteno durante la soldadura se consigue «romper» la capa superficial de óxido mediante un mecanismo llamado «arenado iónico».
En el interior del periodo de la frecuencia AC, el electrodo de tungsteno es alternativamente positivo (EP = DC+) y negativo (EN = DC-). Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie («limpieza» o «decapado») lo que permite la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce la aportación térmica máxima a la pieza, lo que permite la soldadura.
La posibilidad de variar el parámetro Equilibrado en AC permite reducir el tiempo EP al mínimo, permitiendo una soldadura más rápida.
Valores de equilibrado mayores permiten una mayor limpieza de la pieza pero también un mayor calentamiento del electrodo.
Unos valores menores de equilibrado permiten una soldadura más rápida, una mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un calentamiento del electrodo limitado.
Usar un valor de equilibrado demasiado alto comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco.
Usar un valor de equilibrio demasiado bajo comporta un baño de soldadura «sucio» con inclusiones oscuras e instabilidad del arco eléctrico.
La tabla (TAB. 5) resume los efectos de variación del equilibrado en soldadura CA.
En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempo (2T) y 4 tiempos (4T).
Además, son válidas las instrucciones relativas al proceso de soldadura.
En la tabla (TAB. 4) se indican los datos orientativos para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (bando de color verde).

6.1.4 Procedimiento

- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar si procede la corriente durante la soldadura a la aportación térmica necesaria.
- Apretar el pulsador soplete comprobando que el flujo de gas de la antorcha sea correcto; si es necesario, calibrar el tiempo de pre-gas y post-gas; estos intervalos se regulan en función de las condiciones operativas, en especial el retraso del post-gas debe permitir, al final de la soldadura, que se enfríe el electrodo y el baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones).

Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretando al fondo el pulsador de antorcha (P.T.) se ceba el arco con una corriente I_{START}. Después la corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador de la antorcha dando lugar a la anulación gradual de la corriente (si está conectada la función RAMPA FINAL) o la extinción inmediata del arco con el subsiguiente post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T (Fig. N):
- La primera presión del pulsador hace que se cebe el arco con una corriente I_{START}. Cuando se suelta el pulsador de corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura, este valor se mantiene también con el pulsador liberado. Cuando se vuelve a apretar el pulsador, la corriente disminuye según la función de RAMPA FINAL hasta I_{END}. Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura iniciando el periodo de post-gas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL (Fig. N):
- La primera presión del pulsador hace que se cebe el arco con una corriente I_{START}. Cuando se suelta el pulsador de corriente aumenta según la función RAMPA INICIAL hasta el valor de la corriente de soldadura, este valor se mantiene también con el pulsador liberado. Cada ocasión posterior en que se apriete el pulsador (el tiempo que transcurre entre presión y liberación debe tener una duración breve) la corriente variará entre el valor configurado en el parámetro BI-LEVEL I_1 y el valor de la corriente principal I_2.
- Si se mantiene apretado el pulsador durante un tiempo prolongado, la corriente disminuye según la función de RAMPA FINAL hasta I_{END}. Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura iniciando el periodo de post-gas. En cambio, si durante la función RAMPA FINAL se suelta el pulsador, el ciclo de soldadura termina inmediatamente e inicia el periodo de post-gas (FIG. N).

Modo TIG SPOT:
- La soldadura se produce manteniendo apretado el pulsador de antorcha hasta que se alcanza el tiempo preconfigurado (tiempo de spot).

6.2 SOLDADURA MMA

- Es indispensable consultar las indicaciones del fabricante incluidas en el envase de los electrodos utilizados indicando la polaridad correcta del electrodo y la relativa corriente óptima.
- La corriente de soldadura se regula en función del diámetro del electrodo utilizado y el tipo de junta que se desea efectuar; a título indicativo, las corrientes que se utilizan para los diferentes diámetros son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)	
	Min.	Máx.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Nótese que en igualdad de diámetro del electrodo, se utilizan valores elevados de corriente para las soldaduras en plano, mientras que para las soldaduras en vertical o por encima de la cabeza deben utilizarse corrientes más bajas.
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la soldadora. Este parámetro se puede configurar desde el panel, o con el mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Obsérvese que los valores altos de ARC-FORCE ofrecen mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin las salpicaduras típicas de los electrodos rútilos.
  Además, la soldadora está equipada con dispositivos HOT START y ANTI STICK que garantizan inicios fáciles y ausencia de pegado del electrodo a la pieza.
- Las características mecánicas de la junta soldada se determinan, además de por la intensidad de la corriente elegida, por los otros parámetros de soldadura, como longitud del arco, velocidad y posición de ejecución, diámetro y calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos protegidos de la humedad, con los relativos envases o contenedores).

ATENCIÓN:
En función de la marca, tipo y del espesor del revestimiento de los electrodos, se pueden producir faltas de estabilidad del arco debidas a la composición del electrodo mismo.

6.2.1 Procedimiento

- Teniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rozar la punta del electrodo sobre la pieza a soldar, siguiendo un movimiento, como si debiese encender un cerillo; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCION: NO PUNTEAR el electrodo sobre la pieza, se corre el riesgo de dañar el revestimiento, haciendo dificultoso el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia con la pieza, equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia la más constante posible, durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo, en el sentido de avance, deberá ser de cerca de 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, llevar el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás, respecto a la dirección de avance, por encima del cráter, para efectuar el relleno; después levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión, para obtener el apagado del arco (ASPECTOS DEL CORDON DE SOLDADURA - FIG. O).

7. MANTENIMIENTO

¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO

LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER EFECTUADAS POR EL OPERADOR.

7.1.1 Soplete

- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar con precisión la pinza para apretar el electrodo, el mandril portapinza y la tobera cerámica con el diámetro del electrodo elegido para evitar sobrecalentamientos, una mala difusión del gas y defectos en la soldadura.
- Controlar, al menos una vez al día, el estado de desgaste y que el montaje de las partes terminales de la antorcha es correcto: electrodo, pinza para apretar el electrodo, mandril portapinza y tobera cerámica.

7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO DEBEN SER REALIZADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO EN ÁMBITO ELÉCTRICO Y MECÁNICO Y RESPETANDO LA NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.

¡ATENCIÓN! ANTES DE SACAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR, ES NECESARIO ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

Cualquier control realizado bajo tensión en el interior de la soldadora puede provocar una descarga eléctrica grave originada por contacto directo con partes en tensión y/o lesiones

debidas al contacto directo con órganos en movimiento.
- Periódicamente y siempre con una frecuencia adecuada en función de la utilización y del polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y eliminar el polvo depositado en las tarjetas electrónicas con un cepillo muy suave y un aspirador. Evitar soplar aire comprimido, liberando el polvo.
- Aprovechando la ocasión, comprobar que las conexiones eléctricas estén bien apretadas y los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de dichas operaciones, volver a montar los paneles de la soldadora apretando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar tajantemente realizar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.
- Después de haber efectuado el mantenimiento o la reparación restablecer las conexiones y los cableados como eran originalmente teniendo cuidado de que no entren en contacto con partes en movimiento o partes que puedan alcanzar temperaturas elevadas. Unir con bridas todos los conductores tal y como eran originalmente teniendo cuidado de mantener bien separadas las conexiones del primario en alta tensión con los secundarios en basa tensión.
  Utilizar todas las arandelas y tornillos originales para volver a cerrar la carpintería.

8. BÚSQUEDA DE AVERÍAS

SI EL FUNCIONAMIENTO NO ES SATISFACTORIO Y ANTES DE REALIZAR COMPROBACIONES MÁS SISTEMÁTICAS O DIRIGIRSE AL CENTRO DE ASISTENCIA, CONTROLAR QUE:
- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con interruptor general en "ON" la lámpara relativa esté encendida; en caso contrario el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o enchufe, fusibles, etc.).
- No esté encendido el led amarillo que indica que ha intervenido la seguridad térmica de subida de tensión, bajada de tensión o de cortocircuito.
- Asegurarse de haber respetado la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática, esperar el enfriamiento natural de la máquina, comprobar la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea, si el valor es demasiado alto o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Controlar que no haya un cortocircuito en la salida de la soldadora: en este caso eliminar el problema.
- Las conexiones del circuito de soldadura se han realizado correctamente, en especial que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada en la pieza y sin que se interpongan materiales aislantes (por ejemplo, barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99.5%) y haya la cantidad adecuada.

INHALTSVERZEICHNIS

s.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN 28
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 29
2.1 EINFÜHRUNG 29
2.2 HAUPTMERKMALE 29
2.3 SONDERZUBEHÖR 29
3. TECHNISCHE DATEN 29
3.1 TYPENSCHILD 29
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN 29
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE 30
4.1 BLOCKSCHEMA 30
4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN 30
4.2.1 Hintere Abdeckung (ABB. C) 30
4.2.2 Vordere Abdeckung (ABB. D1) 30
4.2.3 BEDIENFELD DER SCHWEISSMASCHINE (ABB. D2) 30
4.3 ANWENDUNG DES BEDIENFELDS 30
4.3.1 SEITE AUSWAHL SCHWEISSVERFAHREN 30
4.3.2 SEITE ZUM SCHWEISSEN (EXPERT WELD) 30
4.3.3 SEITE EINSTELLUNGEN 31
4.3.3.1 EINRICHTEN 31
4.3.3.2 HANDHABUNG DES WASSERKÜHLAGGREGATS (G.R.A.) 31
4.3.3.3 HANDHABUNG WIG-BRENNER 31
4.3.3.4 HANDHABUNG FERNSTEUERUNGEN (C.A.D.) 31
4.3.4 SEITE SCHWEISSPROGRAMME (JOBS) 31
4.3.5 SEITE EASY WELD 31
4.4 ALARME 31
5. INSTALLATION 31
5.1 HERSTELLEN DES BETRIEBSZUSTANDS 31
5.1.1 Zusammenbau Rückleitungskabel-Zange (Abb. F) 31
5.1.2 Zusammenbau Schweißkabel-Elektrodenzange (Abb. G) 31
5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE 31
5.3 ANSCHLUSS AN DAS STROMVERSORGUNGSNETZ 31
5.3.1 Stecker und Dose 31
5.4 VERBINDUGNEN DES SCHWEISSSTROMKREISES 31
5.4.1 WIG-Schweißen 31
5.4.2 MMA-Schweißen 32
6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS 32
6.1 WIG-SCHWEISSEN 32
6.1.1 HF- und LIFT-Zündung 32
6.1.2 WIG-GLEICHSTROMSCHWEISSEN 32
6.1.3 WIG-WECHSELSTROMSCHWEISSEN 32
6.1.4 Vorgehensweise 32
6.2 MMA-SCHWEISSEN 32
6.2.1 Arbeitsvorgang 33
7. WARTUNG 33
7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG 33
7.1.1 Brenner 33
7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG 33
8. FEHLERSUCHE 33

INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.
Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN

Der Bediener muß im sicheren Gebrauch der Schweißmaschine ausreichend unterwiesen sein. Er muß über die Risiken bei den Lichtbogenschweißverfahren, über die Schutzvorkehrungen und das Verhalten im Notfall informiert sein.
(Siehe auch die Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben").

- **Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit dem Schweißstromkreis; die von der Schweißmaschine bereitgestellte Leerlaufspannung ist unter bestimmten Umständen gefährlich.**
- **Das Anschließen der Schweißkabel, Prüfungen und Reparaturen dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen ist.**
- **Bevor Verschleißteile des Brenners ausgetauscht werden, muß die Schweißmaschine ausgeschaltet und vom Versorgungsnetz genommen werden.**
- **Die Elektroinstallation ist im Einklang mit den einschlägigen Vorschriften und Unfallverhütungsbestimmungen vorzunehmen.**
- **Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungsnetz mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.**
- **Stellen Sie sicher, daß die Strombuchse korrekt mit der Schutzerde verbunden ist.**
- **Die Schweißmaschine darf nicht in feuchter oder nasser Umgebung oder bei Regen benutzt werden.**
- **Keine Kabel mit verschlissener Isolierung oder gelockerten Verbindungen benutzen.**
- **Bei Vorhandensein eines Flüssigkeitskühlaggregats muss das Auffüllverfahren bei ausgeschalteter und von der Versorgungsleitung getrennter Schweißmaschine erfolgen.**

- **Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammbare Flüssigkeiten oder Gase enthalten oder enthalten haben.**
- **Arbeiten Sie nicht auf Werkstoffen, die mit chlorierten Lösungsmitteln gereinigt worden sind. Arbeiten Sie auch nicht in der Nähe dieser Lösungsmittel.**
- **Nicht an Behältern schweißen, die unter Druck stehen.**
- **Entfernen Sie alle entflammbaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).**
- **Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freiwerdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.**
- **Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.**

- **Der Brenner, das Werkstück und eventuell geerdete (und zugängliche) Metallteile in der Nähe sind elektrisch sachgerecht zu isolieren.**
  Dies kann normalerweise erreicht werden durch das Anlegen von für diesen Zweck vorgesehenen Handschuhen, Schuhen, Kopfbedeckungen und Kleidungsstücken und durch den Einsatz von Trittbrettern oder isolierenden Matten.
- **Die Augen sind stets mit geeigneten, den Normen UNI EN 169 oder UNI EN 379 entsprechenden und auf Masken montierten Filtern oder mit Helmen zu schützen, die der Norm UNI EN 175 genügen.**
  Verwenden Sie feuerhemmende Schutzkleidung (nach der Norm UNI EN 11611) und Schweißhandschuhe (nach der Norm UNI EN 12477), um zu vermeiden, dass die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden ultravioletten und infraroten Strahlung ausgesetzt wird. Auch andere, sich in der Nähe aufhaltende Personen sind mit nicht reflektierenden Schirmen und Vorhängen zu schützen.
- **Geräuschemission: Wenn aufgrund besonders intensiver Schweißarbeiten ein persönlicher täglicher Expositionspegel (LEPd) von mindestens 85 dB(A) ermittelt wird, ist die Verwendung sachgerechter persönlicher Schutzmittel vorgeschrieben (Tab. 1).**

DIE ELEKTROMAGNETISCHEN FELDER KÖNNEN GEFÄHRLICH SEIN
Der elektrische Strom, der durch jeden Leiter fließt, erzeugt beschränkte elektromagnetische Felder (EMF). Der Schweißstrom erzeugt ein elektromagnetisches Feld (EMF) in der Umgebung des Schweißstromkreises und der Schweißmaschine selbst.
Durch die elektromagnetischen Felder können Interferenzen mit einigen medizinischen Geräten (z. B. Herzschrittmacher, Atemgeräte und Metallprothesen) auftreten.
Im Hinblick auf Träger dieser Geräte müssen geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Beispielsweise den Zugang zum Anwendungsbereich der Schweißmaschine verbieten oder das individuelle Risiko für die Schweißer bewerten.
Diese Schweißmaschine erfüllt die technischen Produktstandards für die ausschließlich gewerbliche fachmännische Nutzung. Die Übereinstimmung mit den Basisgrenzwerten im Hinblick auf die entsprechende menschliche Exposition bei den elektromagnetischen Feldern in häuslicher Umgebung ist nicht sichergestellt.
Alle Bediener müssen die nachfolgend aufgelisteten Regeln befolgen, um die Exposition gegenüber den elektromagnetischen Feldern (EMF) durch den Schweißstromkreis auf ein Minimum zu reduzieren:
- **Die Schweißkabel untereinander annähern. Sie mit einem Klebeband, wann immer möglich, festmachen.**
- **Den Kopf und den Rumpf des Körpers so weit wie möglich vom Schweißstromkreis entfernt halten.**
- **Die Schweißkabel nie um Metallgegenstände oder den Körper wickeln.**
- **Nicht schweißen, wenn sich der Körper mitten im Schweißstromkreis befindet.**
- **Die beiden Schweißkabel auf derselben Körperseite halten.**
- **Das Schweißstromrückleitungskabel am zu schweißenden Werkstück so nah wie möglich mit der auszuführenden Naht verbinden.**
- **Nicht in der Nähe der Schweißmaschine schweißen.**
- **Alle Bediener sollten die im EMF-Datenblatt angegebenen Mindestabstände einhalten.**
- **Abstand von der Quelle des EMF an einem Punkt, oberhalb dessen die Exposition niedriger als 20% des zugelassenen Mindestwertes ist: d = 65 cm;**

- **Gerät der Klasse A:**
Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen des technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und zu beruflichen Zwecken. Die elektromagnetische Verträglichkeit in Wohngebäuden einschließlich solcher Gebäude, die direkt über das öffentliche Niederspannungsnetz versorgt werden, ist nicht sichergestellt.

ZUSÄTZLICHE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN
- **SCHWEISSARBEITEN:**
  - **in Umgebungen mit erhöhter Stromschlaggefahr;**
  - **in beengten Räumen;**
  - **in Anwesenheit entflammbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe;**
    MUSS ein "verantwortlicher Fachmann" eine Abwägung der Umstände vornehmen. Diese Arbeiten dürfen nur in Anwesenheit weiterer Personen durchgeführt werden, die im Notfall eingreifen können.
    Es MÜSSEN die technischen Schutzmittel verwendet werden, die in 7.10; A.8; A.10 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben" genannt sind.
- **MUSS das Schweißen verboten werden, wenn die Schweißmaschine oder das Drahtvorschubsystem vom Bediener getragen werden (etwa an Riemen).**
- **MUSS das Schweißen untersagt werden, wenn der Bediener über Bodenhöhe tätig wird, es sei denn, er benutzt eine Sicherheitsplattform.**
- **SPANNUNG ZWISCHEN ELEKTRODENKLEMMEN ODER BRENNERN: Wird mit mehreren Schweißmaschinen an einem einzigen Werkstück oder an mehreren, elektrisch miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, können sich die Leerlaufspannungen zwischen zwei verschiedenen Elektrodenklemmen oder Brennern gefährlich aufsummieren bis hin zum Doppelten des zulässigen Grenzwertes.**
  Ein Fachkoordinator hat eine Instrumentenmessung vorzunehmen, um

festzustellen, ob ein Risiko besteht und ob die angemessenen Schutzmaßnahmen nach Punkt 7.9 der Norm „EN 60974-9: Lichtbogenschweißeinrichtungen. Teil 9: Errichten und Betreiben" angewendet werden können.
- **Die Schweißmaschine darf jeweils nur von einer einzelnen Person verwendet werden.**
- **Der Bediener muss das Kabel mit der Elektrodenhalterzange nach Abschluss des MMA-Schweißens von der Maschine trennen.**
- **Dritten ist der Zugang zum Umgebungsbereich der Schweißmaschine zu untersagen. Die Schweißmaschine darf zudem nicht unbeaufsichtigt bleiben.**
- **Die nicht verwendeten Brenner sind wieder in ihre Aufnahmen einzufügen.**

RESTRISIKEN
- **UMKIPPEN: Die Schweißmaschine auf eine waagerechte Oberfläche stellen, die für ihr Gewicht geeignet ist. Im gegenteiligen Fall (z. B. bei geneigten oder unebenen Böden) besteht die Gefahr des Umkippens.**

- **Das Anheben des Wagens mit der Schweißmaschine und des Kühlaggregats (wenn vorhanden) ist nicht gestattet.**

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: Die Verwendung der Schweißmaschine für andere als dafür vorgesehene Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserrohrleitungen).**

- **GEFAHR VON VERBRENNUNGEN**
  Einige Teile der Schweißmaschine (Brenner, Elektrodenzange) und angrenzende Bereiche können Temperaturen von über 65°C erreichen: es ist geeignete Schutzkleidung zu tragen.
  Das gerade geschweißte Werkstück vor dem Berühren abkühlen lassen!

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: Die Verwendung der Schweißmaschine durch mehr als einen Bediener zur gleichen Zeit ist gefährlich.**

- **VERSTELLEN DER SCHWEISSMASCHINE: Die Flasche immer mit geeigneten Mitteln absichern, um ein unbeabsichtigtes Herabfallen zu verhindern (wenn sie eingesetzt wird).**

- **Es ist untersagt, den Griff zum Aufhängen der Schweißmaschine zu benutzen.**

ACHTUNG! Jeder Eingriff am Brenner oder der Elektrodenhalterzange oder Massezange, bspw.:
- **Montage des Brenners**
- **Austausch der Verbrauchsmaterialien (Düse, abschmelzende Elektrode usw.)**
- **Reinigung oder Wartung**

MUSS BEI AUSGESCHALTETER UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNTER SCHWEISSMASCHINE VORGENOMMEN WERDEN.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN (EN 60974-1)
- **Die Schweißmaschine nur unter folgenden Umgebungsbedingungen verwenden:**
  - **Umgebungstemperatur von -10°C bis 40°C;**
  - **Relative Luftfeuchtigkeit nicht über 50% bei 40°C;**
  - **Relative Luftfeuchtigkeit nicht über 90% bei 20°C;**
  - **Die Umgebungsluft darf keinen Staub, Säuren, Gas, korrosiv wirkende Stoffe usw. enthalten.**

LAGERUNG
- **Die Maschine und ihr Zubehör (mit oder ohne Verpackung) in geschlossenen Räumen unterbringen.**
- **Die Umgebungstemperatur muss zwischen -20°C und 55°C liegen.**

Bei einer Maschine mit Flüssigkeitskühlaggregat und einer Umgebungstemperatur unter 0°C: Das vom Hersteller empfohlene Gefrierschutzmittel verwenden oder den Hydraulikkreis und den Behälter vollständig von der Flüssigkeit entleeren.
Zum Schutz der Maschine vor Feuchtigkeit, Schmutz und Korrosion immer geeignete Maßnahmen anwenden.

ENTSORGUNG
Diese Schweißmaschine darf nicht über den normalen Hausmüll entsorgt werden, wenn ihre nutzbare Lebensdauer vorüber ist.
Es obliegt der Verantwortung des Nutzers, diese elektrische Ausrüstung an den dafür bestimmten Sammelstellen für die Entsorgung und das Recycling von Elektrogeräten zu entsorgen. Es kann sich auch an das Geschäft, in dem das Produkt erworben wurde, gewandt werden. Diese Verordnung bezieht sich ausschließlich auf die Entsorgung von Geräten in der Europäischen Union (WEEE).

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG
2.1 EINFÜHRUNG
Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen. Sie wurde speziell für das WIG-Schweißen (AC/DC) ohne Kontaktzündung (HF) oder mit Kontaktzündung (LIFT ARC) entwickelt.
Mit dieser Schweißmaschine können mit Wechselstrom (AC) Aluminium und Aluminiumlegierungen (AlSi, AlMg) geschweißt werden. Mit Gleichstrom (DC) können auch alle Stähle (Kohlenstoffstähle, rostfreie Stähle, niedrig legierte und hoch legierte Stähle) und Schwermetalle (Kupfer, Nickel, Titan sowie deren Legierungen) mit reinem Argon-Schutzgas (99,9%) oder für besondere Einsätze mit Argon/Helium-Gemischen geschweißt werden.
Unter Verwendung von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch) kann sie auch zum MMA-Elektrodenschweißen mit Gleichstrom (DC) eingesetzt werden.

Wegen ihrer spezifischen Eigenschaften, etwa der hohen Geschwindigkeit und der Einstellungspräzision, steht diese Schweißmaschine (INVERTER) für eine exzellente Schweißqualität.
Durch die Regulierung mit einem „Invertersystem" am Eingang zur Versorgungsleitung (Primärstromkreis) konnte außerdem drastisch das Volumen sowohl des Transformators, als auch der Glättungsdrossel reduziert werden, was den Bau einer äußerst volumen- und gewichtsarmen Schweißmaschine möglich gemacht hat, die sich hervorragend handhaben und transportieren lässt.

2.2 HAUPTMERKMALE
WIG
- Wechsel-/Gleichstrom (AC/DC).
- HF-/LIFT-Zündung.
- Kontinuierlicher/pulsierter Betrieb.
- Betriebsartenwahl 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatische Erkennung des Brennertyps (ein Knopf, Knopf und UP/DW, Knopf und Potenziometer, wassergekühlt).
- Automatische Erkennung Wasserkühlaggregat G.R.A. (nur Ausführung R.A.).
- Anzeige von Schweißspannung und -strom auf dem TFT-Display.

MMA
- Regulierung Arc Force, Hot Start.
- VRD-Vorrichtung.
- Anti-Stick-Schutz.
- Anzeige von Schweißspannung und -strom auf dem TFT-Display.

SONSTIGES
- Sprachauswahl.
- Einstellung des metrischen oder anglosächsischen (imperial) Systems.
- Einstellung des Anzeigemodus (Expert oder Easy, nur bei WIG).
- Individuelle Programme (JOBS) können gespeichert, aufgerufen, importiert und exportiert werden.
- Möglichkeit zur Aufzeichnung von Schweißarbeiten (REC).
- Möglichkeit zum Exportieren eines Reports zum Maschinenstatus.
- Betriebszähler.
- Alarmhistorie (Uhrzeit-Datum und Alarmart).

SCHUTZEINRICHTUNGEN
- Thermostatschutz.
- Schutz gegen Kurzschlüsse durch unbeabsichtigten Kontakt zwischen Brenner und Masse.
- Schutz gegen Störspannungen (zu hohe oder zu geringe Versorgungsspannungen).
- Anti-Stick-Schutz (MMA).
- Schutz gegen Übertemperatur oder zu geringen Druck im Kühlwasserkreislauf des Brenners (nur R.A.-Ausführung).

2.3 SONDERZUBEHÖR
- Adapter Argonflasche.
- Wagen.
- WIG-Brenner.
- Schweißkabel mit Elektrodenhalterzange.
- Schweißkabel mit Masseklemme.
- Manuelle Fernsteuerung 2 Potenziometer.
- Pedalfernsteuerung.
- Wasserkühlaggregat G.R.A.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- Kit Verbrauchsmaterialien verschiedener Art.
- Kühlflüssigkeit für das Wasserkühlaggregat (GRA).
- Selbstverdunkelnder Schweißhelm mit festem oder einstellbarem Filter.
- Anschlussstück für Gas und Gasschlauch für den Anschluss an die Argon-Flasche.
- Druckminderer mit Manometer.
- Verschiedene Brennertypen zum WIG-Schweißen (4 m, 8 m, mit Brennerknopf, mit Potenziometer, mit Up/Down-Knöpfen, nicht gekühlt oder wassergekühlt).

3. TECHNISCHE DATEN
3.1 TYPENSCHILD
Die Hauptdaten zur Verwendung und zu den Leistungen der Schweißmaschine werden durch die folgenden Bedeutungen auf dem Typenschild zusammengefasst:

Abb. A

1- Einschlägige EUROPÄISCHE Norm zur Sicherheit und Herstellung von Geräten zum Lichtbogenschweißen.
2- Name und Anschrift des Herstellers.
3- Modellname.
4- Symbol des Innenaufbaus der Schweißmaschine.
5- Symbol des vorgesehenen Schweißverfahrens.
6- Symbol **S**: Gibt an, dass Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhtem Risiko für Stromschläge (z. B. in unmittelbarer Nähe von großen metallischen Massen) durchgeführt werden können.
7- Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung, einphasig;
3~: Wechselspannung, dreiphasig.
8- Schutzart der Hülle.
9- Kenndaten der Versorgungsleitung:
- **U_1** : Wechselspannung und Frequenz der Stromversorgung der Schweißmaschine (zulässiger Bereich ±10%).
- **$I_{1\,max}$** : Max. Stromaufnahme der Leitung.
- **$I_{1\,eff}$** : Effektiver Versorgungsstrom.

10- Leistungsmerkmale des Schweißstromkreises:
- **U_0** : Maximale Leerlaufspannung (offener Schweißkreislauf).
- **I_2/U_2** : Strom und entsprechend angeglichene Spannung, die von der Schweißmaschine während des Schweißens abgegeben werden können.
- **X** : Einschaltdauer: gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (dieselbe Spalte). Sie wird auf der Grundlage eines 10-minütigen Nutzungszeitraums in % ausgewiesen (z. B. 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
  Sollten die Anwendungsfaktoren (vom Typenschild, bezogen auf 40°C Umgebungstemperatur) überschritten werden, wird der Einsatz des Thermoschutzes beendet (die Schweißmaschine bleibt im Stand-by-Modus, solange ihre Temperatur nicht innerhalb des zulässigen Bereichs liegt).
- **A/V-A/V** : Angabe des Einstellungsbereiches des Schweißstroms (minimal- maximal) im Hinblick auf die entsprechende Bogenspannung.

11- Seriennummer zur Identifizierung der Schweißmaschine (unabdingbar für die Inanspruchnahme von Kundendienstleistungen, für Ersatzteilanfragen und die Rückverfolgung der Produktherkunft).
12- : Wert von trägen Sicherungen für den Schutz der Linie.
13- Sich auf Sicherheitsnormen beziehende Symbole, deren Bedeutung in Kapitel 1 „Allgemeine Sicherheit beim Lichtbogenschweißen" genannt ist.

Anmerkung: Das Typenschild in diesem Beispiel gibt nur die Bedeutung der Symbole und Ziffern wieder, die genauen Werte der technischen Daten für Ihre eigene Schweißmaschine ist unmittelbar dem dort sitzenden Typenschild zu entnehmen.

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN
- **SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle 1 (TAB. 1).**
- **WIG-Brenner: siehe Tabelle 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTRODENZANGE: siehe Tabelle 3 (TAB. 3).**
- **DURCHSCHNITTLICHER GASVERBRAUCH BEIM SCHWEISSEN: siehe Tabelle 4 (TAB. 4).**

Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) genannt.

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

4.1 BLOCKSCHEMA

Die Schweißmaschine setzt sich im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuerungsmodulen zusammen, die durch Leiterplatten erstellt und optimiert wurden, um die höchste Zuverlässigkeit und die geringste Wartung zu erhalten.
Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Möglichkeit bietet, eine erhöhte Anzahl an Parametern einzustellen, um eine optimale Schweißung unter jeder Bedingung und auf jedem Werkstoff zu ermöglichen. Um alle Eigenschaften in vollem Umfang anzuwenden, ist es jedoch notwendig, die Betriebsmöglichkeiten zu kennen.

Beschreibung (ABB. B)

1- Eingang dreiphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Glättungskondensatoren.
2- Transistorschaltbrücke (IGBT-Brücke) und Treiber: Die gleichgerichtete Leitungsspannung wird in eine hochfrequente Wechselspannung umgeschaltet, die Leistung wird in Anpassung an den/die erforderliche(n) Schweißstrom/Schweißspannung geregelt.
3- Hochfrequenter Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgewandelten Spannung gespeist. Der Trafo hat die Aufgabe, Spannung und Strom an die für das Lichtbogenschweißverfahren notwendigen Werte anzupassen und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu isolieren.
4- Sekundäre Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel: Sie schaltet die/den von der Sekundärwicklung bereitgestellte(n) Wechselspannung/Wechselstrom in geringstwellige(n) Gleichstrom/Gleichspannung um.
5- Transistorschaltbrücke (IGBT) und Treiber: Der Ausgangsstrom des Sekundärstromkreises wird von DC zu AC zum WIG-AC-Schweißen umgewandelt (falls vorgesehen).
6- Kontroll- und Steuerungselektronik: Sie kontrolliert den momentanen Istwert des Schweißstroms und vergleicht ihn mit dem vom Bediener vorgegebenen Sollwert. Außerdem moduliert sie die regelnden Steuerimpulse der IGBT-Treiber.
7- Steuerlogik für den Betrieb der Schweißmaschine: Einstellung der Schweißzyklen, Befehligen der Stellglieder und Überwachung der Sicherheitssysteme.
8- Bedienfeld für die Einstellung und Anzeige der Parameter und Betriebsarten.
9- Generator HF-Zündung (falls vorgesehen).
10- Gasmagnetventil Schutz EV.
11- Lüfter zum Kühlen der Schweißmaschine.
12- Ferneinstellung.

4.2 ÜBERWACHUNGS-, EINSTELLUNGS- UND ANSCHLUSSVORRICHTUNGEN

4.2.1 Hintere Abdeckung (ABB. C)

1- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
2- Versorgungskabel (3P + E (dreiphasig)).
3- Anschlussstück für Gasschlauch (Druckminderer Flasche - Schweißmaschine).
4- Zusätzlicher Sicherungseinsatzträger (s. elektrisches Schaltbild).
5- Stecker für Fernsteuerungen CAD.
6- Stecker für die Versorgung des Kühlwasseragggregats GRA.

4.2.2 Vordere Abdeckung (ABB. D1)

1- Schnellanschlussbuchse für Schweißstromrückleitungskabel.
2- Schnellanschlussbuchse für Elektrodenzange oder WIG-Brenner.
3- Anschlussstück für Gasschlauch des WIG-Brenners.
4- Stecker für den Anschluss des Steuerkabels WIG-Brenner.
5- Bedienfeld.

4.2.3 BEDIENFELD DER SCHWEISSMASCHINE (ABB. D2)

1- TFT-Display.
2- Taste GAS TEST: das Gasmagnetventil (Reinigung Rohrleitungen, Einstellung Durchsatz) wird aktiviert, ohne den Brennerknopf betätigen zu müssen. Nachdem der Knopf einmal gedrückt wurde, bleibt das Magnetventil für 10 Sekunden lang aktiviert oder bis der Knopf nicht ein weiteres Mal gedrückt wird.
3- Taste JOBS: Schweißprogramme können gespeichert, aufgerufen, exportiert und importiert werden.
4- Multifunktionstaste, deren Wirkung vom Zusammenhang abhängt und von einem Symbol aufgerufen wird, das sofort auf dem Display oberhalb der Taste erscheint:
   - : Zugriff auf das Einstellungsmenü
   - OK : Funktion OK beziehungsweise werden ausgewählte Werte bestätigt, die sich auf das Schweißverfahren beziehen (ESC drücken, wenn ein Verlassen ohne Speichern gewünscht ist)
   - : Zugriff auf das Auswahlmenü für das Schweißverfahren (WIG/MMA/etc.)
5- Multifunktionstaste, deren Wirkung vom Zusammenhang abhängt und von einem Symbol aufgerufen wird, das sofort auf dem Display oberhalb der Taste erscheint:
   - EASY : Zugriff auf den Schweißbildschirm Easy Weld
   - PRO : Zugriff auf den Schweißbildschirm Expert Weld (PRO)
   - : ESC-Funktion, bzw. Verlassen des Bildschirms/aktuellen Parameters ohne eventuelle Änderungen zu speichern
6- Multifunktionsknopf:
   - Durch Drehen können die verschiedenen Menüpunkte durchlaufen werden
   - Durch Drücken kann auf den gewählten Menüpunkt zugegriffen werden, durch Drehen kann der Wert verändert* werden. Wenn er erneut gedrückt wird, wird der Wert bestätigt (ESC drücken, wenn das Verlassen ohne Speichern gewünscht wird).
7- USB-Port.

* Die Einstellung der Parameter ist im Allgemeinen frei wählbar. Dennoch gibt es Kombinationen von Werten, die keine praktische Bedeutung für das Schweißen haben. In diesem Fall ist das entsprechende Symbol grau und kann nicht ausgewählt werden. In anderen Fällen kann der zugelassene Bereich der Änderung für einen Parameter von anderen, vorher ausgewählten Parametern abhängen.

4.3 ANWENDUNG DES BEDIENFELDS

4.3.1 SEITE AUSWAHL SCHWEISSVERFAHREN

Durch Drücken der Multifunktionstaste (ABB. D2-4) wird auf den Bildschirm zugegriffen, der es ermöglicht, die Haupteigenschaften des zu verwendenden Verfahrens zu erlauben.
Die erste auszuführende Wahl bezieht sich auf die Art des Verfahrens (ABB. E-1):
- WIG HF (Default): Schweißen mit abschmelzender Elektrode und hochfrequenter Zündung.
- WIG LIFT: Schweißen mit abschmelzender Elektrode und Streifenzündung.
- PULSIERTES WIG HF SCHWEISSEN.
- PULSIERTES WIG LIFT SCHWEISSEN.
- MMA: Schweißen mit umhüllter Elektrode.

Sollte das WIG-Verfahren beim vorangegangenen Schritt ausgewählt worden sein, dann ist es möglich, das Unterverfahren festzulegen, das im Wesentlichen vom zu schweißenden Werkstoff abhängt (ABB. E-2A/B):
- WIG AC (Aluminium und Aluminiumlegierungen, Bronze).
- WIG DC (rostfreier Stahl oder Kohlenstoffstahl, Kupfer, Messing, Titan).

Dann kann je nachdem, was beim vorangegangenen Schritt festgelegt wurde, auch Folgendes festgelegt werden:
- Die Art der Wellenform des Schweißstroms für WIG AC (ABB. E-3):
  - Rechteck.
  - Optimal (Default).
  - Sinus.
- Die Polarität des Schweißstroms für die Verfahren WIG DC und MMA (ABB. E-4):
  - DC- (Direkte Polarität).
  - DC+ (Umgekehrte Polarität).

Bei WIG DC benötigen fast alle Anwendungen die Polarität DC-, wohingegen die Polarität DC+ für besondere Verfahren eingesetzt werden kann.
Bei MMA ist die zu verwendende Polarität die, die vom Hersteller der Elektroden spezifiziert ist und üblicherweise auf der Verpackung angegeben wird (im Allgemeinen DC+ für basische Elektroden und DC- für Rutilelektroden).

Im Falle von WIG-Verfahren kann am Ende zwischen verschiedenen Schweißprofilen gewählt werden, die über den Druck des Brennerknopfs (ABB. E-5) zu handhaben sind:
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot/Thin Spot.
- 4T Spot/Thin Spot.

Wenn einmal im Detail das anzuwendende Verfahren festgelegt wurde, kann die durchgeführte Auswahl bestätigt werden, indem die OK-Taste gedrückt wird oder die Änderungen durch Drücken der ESC-Taste nicht übernommen werden.
Die bestätigten Änderungen bleiben auch beim Ausschalten der Maschine gespeichert, sodass beim erneuten Einschalten der Maschine diese nach dem letzten vor dem vorangegangenen Ausschalten bestätigten Verfahren arbeitet.
Nach der Bestätigung der (oder den nicht übernommenen) Änderungen erscheint auf dem TFT-Display die Seite zum Schweißen.

4.3.2 SEITE ZUM SCHWEISSEN (EXPERT WELD)

Je nach, bei den vorangegangenen Schritten konfigurierter Verfahrensart kann die Seite zum Schweißen unterschiedlich aussehen.
In jedem Fall erscheint in der oberen Statusleiste ein Text, der mnemonisch die Haupteigenschaften des gewählten Vorgangs (ABB. E-1) aufruft.
Im Falle von WIG-Verfahren (DC und AC) erscheint die Seite zum Schweißen wie in ABB. E-6. Hier ist es möglich, die folgenden Parameter zu konfigurieren (siehe auch ABB. N):
- Durchmesser Wolframelektrode (nur AC): auf Grundlage der effektiv verwendeten Elektrode auswählen. Der Start wird verbessert (Zeit und Strom zum Vorheizen der Elektrode).
- Gasvorströmung: Verbesserung des Starts (Gasabgabe erfolgt vor dem Zünden des Lichtbogens).
- Startstrom I_S: Möglichkeit zur Optimierung der Zündung des elektrischen Lichtbogens (Übergang von 0 zu I_S).
- Startzeit t_S: das Vorheizen des Werkstücks wird optimiert (Verweilzeit bei I_S).
- Anfangsrampe SI_S: das Vorheizen des Werkstücks wird optimiert (Übergang von I_S zu I_2).
- Hauptschweißstrom I_2, in Ampere.
- Endrampe SI_e: zum Vermeiden des Kraters am Ende der Schweißnaht (von I_2 bis I_e).
- Endzeit t_e: das Ende des Schweißens kann optimiert werden.
- Endstrom Ie: das Ende des Schweißens kann optimiert werden.
- Dauer Gasnachströmung: Dauer der Gasabgabe nach dem Löschen des Lichtbogens. Während des Abkühlens werden das Schmelzbad und die Elektrode geschützt. Dabei werden die Oxidation und ein schneller Verschleiß unterbunden und die Lebensdauer und die Leistung, speziell der Zündung, werden optimiert.

Bei WIG-AC-Verfahren erscheint zusätzlich auch das Untermenü AC (ABB. E-7), bei dem mit Bezugnahme auf die Wellenform des Stroms Folgendes geändert werden kann:
- Frequenz.
- Ausgleich: stellt ein Verhältnis zwischen Dauer mit der positiven Elektrode und Dauer mit der negativen Elektrode innerhalb des Frequenzzeitraums AC dar. Wenn der Parameterwert positiv ist, führt dies zu einer größeren oberflächlichen Reinigung und zu einem höheren Aufheizen der Elektrode. Wenn der Parameterwert negativ ist, sind das Aufheizen und das Eindringen am Werkstück höher. Wenn der Parameterwert gleich null ist, besteht ein Gleichgewicht zwischen Reinigung und Eindringen (TAB. 5).

Im Falle von WIG 4T Bi-Level Verfahren (DC und AC) erscheint die Seite (siehe ABB. E-17), auf der mit Bezugnahme auf die Wellenform des Stroms Folgendes geändert werden kann:
- Grundstrom I_1 : stellt ein zweites Stromniveau dar. Einstellung in % des Hauptstroms I_2

Im Falle von WIG PULSE Verfahren (DC und AC) erscheint die Seite (siehe ABB. E-8), auf der im Untermenü PULSE immer mit Bezugnahme auf die Wellenform des Stroms Folgendes geändert werden kann:
- Grundstrom I_1: stellt ein zweites Stromniveau dar. Einstellung in % des Hauptstroms I_2. Der Schweißstrom ändert sich automatisch zwischen I_1 und I_2 mit einer bestimmten Frequenz und einem bestimmten Ausgleich.
- Frequenz: Einstellung in Hz.
- Ausgleich: stellt das Verhältnis (in %) zwischen der Zeit, in der der Strom sich auf einem Niveau des Schweißhauptstroms I_2 befindet und dem Gesamtzeitraum der Pulsation dar.

Im Falle von WIG SPOT Verfahren (DC und AC) erscheint die Seite (siehe ABB. E-9), auf der im Untermenü SPOT mit Bezugnahme auf die Wellenform des Stroms Folgendes geändert werden kann:
- Dauer für ON*.
- Dauer für OFF.

* Wenn die Dauer für ON kleiner oder gleich 100 ms ist, wird das Verfahren als „THIN SPOT“ bezeichnet und auf dem TFT-Display erscheint automatisch der entsprechende Schriftzug.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Funktionen 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT und 4T SPOT in Kombination mit den WIG-Verfahren sowohl bei DC als auch bei AC auftreten können, wohingegen sie für das MMA-Verfahren keine Bedeutung haben.
Es sei darauf hingewiesen, dass zwei Fenster mit den Anzeigen der von der Schweißmaschine abgegebenen Spannung vorhanden sind.
Im Falle des MMA-Verfahrens erscheint die Seite zum Schweißen wie in ABB. E-10. Hier ist es möglich, die folgenden Parameter zu konfigurieren:
- VRD On/Off.
- Hot Start: dies ist der anfängliche Überstrom (Einstellung in %) mit Anzeige auf dem Display der prozentualen Zunahme im Vergleich zum Wert des ausgewählten Schweißstromwert. Diese Einstellung verbessert den Start.
- Hauptschweißstrom, in Ampere.
- Arc Force: dies ist der dynamische Überstrom (Einstellung in %) mit Anzeige auf dem Display der prozentualen Zunahme im Vergleich zum ausgewählten Schweißstromwert. Diese Einstellung macht die Schweißarbeiten flüssiger, das Anhaften der Elektrode am Werkstück wird vermieden und der Einsatz verschiedener Elektrodentypen ist möglich.

Es sei darauf hingewiesen, dass ein Fenster mit den Anzeigen der Spannung [V], des

Stroms [A] und auch des empfohlenen Elektrodendurchmessers [mm] auf Grundlage des eingestellten Stromniveaus vorhanden ist.

4.3.3 SEITE EINSTELLUNGEN
Durch Drücken der Taste JOBS (ABB. D2-3) ist es möglich, auf die Seite der Einstellungen (ABB. E-11) zuzugreifen.
Durch Auswahl des SETUP-Menüs (ABB. E-12) können die folgenden Parameter eingestellt werden:
- Sprache.
- Datum/Uhrzeit.
- Maßeinheit [metrisch oder imperial].
- Maschinenname.

Durch Auswahl des SERVICE-Menüs (ABB. E-13) ist es möglich, auf eine Reihe von Untermenüs zuzugreifen, die Informationen zum Gebrauch und zur Wartung der Maschine beinhalten:
- Info: gesamte Dauer zum Einschalten der Maschine, gesamte Dauer der Schweißaktivität, Alarmhistorie, Seriennummer.
- Firmware: Aktualisierung, Rückstellung auf die Werkseinstellungen*, Firmware-Version.

Report: Speichern auf einen USB-Stick mit der Alarmhistorie und dem Schweißstromstatus (installierte Softwareprogramme, Lebens-/Arbeitsstunden, Alarme, eingestellte Schweißverfahren etc.).
*Achtung: die Rückstellung der Werte der Werkseinstellungen löscht alle gespeicherten Einstellungen, aber nicht die gespeicherten Schweißprogramme (JOBS), die Alarmhistorie und die Betriebszähler.

4.3.3.1 EINRICHTEN
Dieser Generator ermöglicht das Einrichten der Strom- und Spannungsanzeigen in Übereinstimmung mit der Norm EN 50504.
Dieser Vorgang ist Fachkräften vorbehalten. Den Händler für weitere Informationen kontaktieren.

4.3.3.2 HANDHABUNG DES WASSERKÜHLAGGREGATS (G.R.A.)
Die Schweißmaschine erkennt das vorhandene, ursprüngliche Wasserkühlaggregat (G.R.A.) über eine entsprechende Polarisierung des GRA-Steckverbinders.
Sollte ein Wasserkühlaggregat (GRA) vorhanden sein, so kann es durch Auswahl des Menüs AQUA (ABB. E-14) aktiviert oder deaktiviert werden (wenn vorhanden, ist das Wasserkühlaggregat als Standardeinstellung aktiviert).
Achtung! Der GRA-Betrieb kann durch den verwendeten Brennertyp beeinflusst werden (siehe unten).
Achtung! Nur das ursprüngliche Wasserkühlaggregat (GRA) für diesen Generator verwenden, mit anderen GRA-Modellen kann der Betrieb nicht garantiert werden und am Generator oder am Wasserkühlaggregat können Störungen auftreten oder es können sich gefährliche Situationen ergeben.

4.3.3.3 HANDHABUNG WIG-BRENNER
Die Schweißmaschine erkennt den verbundenen ursprünglichen Brennertyp über eine entsprechende Polarisierung des Brennerknopf-Steckverbinders.
Je nach verbundenem Brennertyp kann das Bedienfeld automatisch verschiedene Optionen im Einstellungsmenü (ABB. E-18) vorschlagen:
- Brenner mit Potenziometer: der Schweißhauptstrom I_2 wird direkt vom Potenziometer des Brenners gesteuert. Diese Funktion kann manuell über das Einstellungsmenü aktiviert oder deaktiviert werden. Von diesem Menü aus kann auch der Arbeitsbereich des Potenziometers spezifiziert werden (ABB. E-20).
- Brenner mit zwei Knöpfen mit Up/Down: der Schweißhauptstrom I_2 wird direkt vom zweiten Knopf des Brenners gesteuert. Diese Funktion kann manuell über das Einstellungsmenü aktiviert oder deaktiviert werden. Von diesem Menü aus kann auch der Arbeitsbereich des Up-/Down-Knopfs festgelegt werden (ABB. E-20).
- Luftgekühlter Brenner: das möglicherweise vorhandene Wasserkühlaggregat (GRA) wird nicht aktiviert.
- Wassergekühlter Brenner: der Druck des Brennerknopfs lässt das Wasserkühlaggregat (GRA) automatisch beginnen. Bei Schweißende bleibt das Wasserkühlaggregat noch einige Minuten lang aktiv, um eine geeignete Kühlung des Brenners zu ermöglichen. Sollte das Wasserkühlaggregat nicht vorhanden oder nicht angeschlossen sein, wird auf dem Display ein Hinweis angezeigt, dass der Brenner wegen Überhitzung beschädigt sein könnte.

4.3.3.4 HANDHABUNG FERNSTEUERUNGEN (C.A.D.)
Die Schweißmaschine erkennt den angeschlossenen, ursprünglichen CAD-Typ über eine entsprechende Polarisierung des CAD-Steckverbinders.
Je nach angeschlossenem CAD-Typ kann das Bedienfeld automatisch verschiedene Optionen im Einstellungsmenü (ABB. E-19) vorschlagen:
- Fernsteuerung mit zwei Potenziometern: das erste Potenziometer reguliert den Hauptstrom. Das zweite Potenziometer reguliert einen anderen Parameter, der vom aktiven Schweißmodus abhängig ist. Durch Drehen einer der beiden Potenziometer wird der Parameter angezeigt, der verändert wird (der nicht mehr mit dem Regler des Bedienfelds gesteuert werden kann). Die Bedeutung des zweiten Potenziometers: ARC FORCE im Modus MMA und ENDRAMPE im Modus WIG.
- Pedalfernsteuerung: der Stromwert wird von der Position des Pedals bestimmt. Sie funktioniert nur bei WIG 2 TAKTE. Außerdem reagiert der Pedaldruck von der Startsteuerung für die Maschine anstelle des Brennerknopfs.
- Im Einstellungsmenü kann auch der Arbeitsbereich des Potenziometers des Stroms festgelegt werden (ABB. E-20).
- Sollte auch eine Fernsteuerung (CAD) und ein Brenner mit Einstellung am Griff (Potenziometer oder UP/DOWN) vorhanden sein, so setzt sich die am Brenner durchgeführte Einstellung durch und die Fernsteuerung (CAD) wird nicht berücksichtigt.

4.3.4 SEITE SCHWEISSPROGRAMME (JOBS)
Durch Drücken der Taste JOBS kann direkt auf die Seite der Schweißprogramme (ABB. E-15) zugegriffen werden:
- SAVE speichert im internen Speicher die aktuelle Konfiguration ab und weist einen Namen nach Wahl zu (8 alphanumerische Zeichen).
- RECALL: ruft vom internen Speicher wieder eine der bereits gespeicherten Konfigurationen auf.
- DELETE: vom internen Speicher wird eine der bereits gespeicherten Konfigurationen gelöscht.
- IMPORT: in den internen Speicher werden die auf einem USB-Stick gespeicherten Konfigurationen kopiert.
- EXPORT: auf einen USB-Stick werden die im internen Speicher gespeicherten Konfigurationen kopiert.
- REC: auf einem externen Speicher, z. B. ein USB-Stick, wird das Schweißverfahren in Echtzeit gespeichert. Später kann das Gespeicherte am PC mit der Software „Welding Data Management" angesehen werden.

4.3.5 SEITE EASY WELD
Im Falle von WIG-Verfahren, wenn auf dem TFT-Display die Seite EXPERT WELD vom Schweißen angezeigt wird, die Multifunktionstaste (ABB. D2-5) drücken, sodass auf die Seite EASY WELD (ABB. E-16) zugegriffen werden kann. Dies gilt auch umgekehrt.
Es ist ausreichend, auf dieser Seite das gewünschte Stromniveau auszuwählen, um die empfohlenen Werte für die folgenden Parameter automatisch anzuzeigen:
- Werkstoffdicke.
- Elektrodendurchmesser.
- Gasfluss.

4.4 ALARME
Im Fall von Fehlfunktionen kann das Display einen Alarm oder mehrere der folgenden Alarme (siehe auch den nachfolgenden Abschnitt Fehlersuche) anzeigen:
- Übertemperatur (Thermoschutz).
- Übertemperatur (I_2 t).
- Unterspannung.
- Überspannung.
- Primärüberstrom.
- Stromversorgung TFT-Platine.
- Stromversorgung Booster-Platine.
- Stromversorgung Steuerplatine.
- Stromversorgung Platine Filter Brennerknopf.
- Kommunikationsfehler Booster-Platine.
- Kommunikationsverlust Booster-Platine.
- Kommunikationsfehler Steuerplatine.
- Kommunikationsverlust Steuerplatine.
- Kommunikationsfehler Platine Filter Brennerknopf.
- Kommunikationsverlust Platine Filter Brennerknopf.
- Ausgleichsfehler Stromoffset.
- G.R.A. (falls vorhanden, siehe Handbuch im Anhang zu G.R.A.)*

Die Betriebsbereitschaft wird automatisch wieder hergestellt, wenn die Alarmursache behoben ist.
Beim Ausschalten der Schweißmaschine können für eine kurze Zeit ein oder mehrere Alarme auftreten. Dies ist nicht als Fehlfunktion zu verstehen.
(*) Im Falle eines Alarms G.R.A. die Alarmursache beheben und dann die Schweißmaschine aus- und wieder einschalten.

5. INSTALLATION
ACHTUNG! VOR BEGINN ALLER ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESCHALTET UND VOM STROMNETZ GETRENNT WERDEN.
DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHKUNDIGEM PERSONAL DURCHGEFÜHRT WERDEN.

5.1 HERSTELLEN DES BETRIEBSZUSTANDS
Die Schweißmaschine auspacken und die losen, in der Verpackung enthaltenen Teile zusammenbauen (falls vorgesehen).

5.1.1 Zusammenbau Rückleitungskabel-Zange (Abb. F)

5.1.2 Zusammenbau Schweißkabel-Elektrodenzange (Abb. G)

5.2 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE
Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a. angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.
ACHTUNG! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.

5.3 ANSCHLUSS AN DAS STROMVERSORGUNGSNETZ
- Bevor irgendein elektrischer Anschluss durchgeführt wird, muss überprüft werden, dass die Angaben auf dem Typenschild der Schweißmaschine der am Installationsort verfügbaren Netzspannung und Netzfrequenz entsprechen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich an eine Stromversorgungsanlage mit geerdetem Neutralleiter angeschlossen werden.
- Um den Schutz vor indirektem Kontakt sicherzustellen, automatische Differenzialschalter von folgendem Typ verwenden:
  - Typ B ( ) für dreiphasige Maschinen.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) nachzukommen, wird der Anschluss der Schweißmaschine mit den Schnittstellen der Stromversorgung empfohlen, die eine geringere Impedanz darstellen, Zmax = 0.283 Ohm (3~).
- Die Schweißmaschine unterliegt den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stecker und Dose
An das Stromversorgungskabel einen Standardstecker (3P + E (3~)) mit Stromfestigkeit anschließen und eine Netzdose vorsehen, die mit Schmelzsicherungen oder einem Automatikschalter ausgestattet ist. Der entsprechende Erdanschluss muss an die Erdungsleitung (gelbgrün) der Versorgungsleitung angeschlossen werden. Die Tabelle 1 (TAB. 1) enthält die empfohlenen Werte in Ampere der trägen Schmelzsicherungen der gewählten Leitung basierend auf den von der Schweißmaschine bereitgestellten Höchstnennstrom und der Nennspannung.
ACHTUNG! Die Missachtung der obigen Regeln hat die Unwirksamkeit des vom Hersteller vorgesehenen Sicherheitssystems (Klasse I) zur Folge und stellt demnach schwere Risiken für Personen (z. B. durch Stromschlag) und Sachwerte (z. B. durch Brand) dar.

5.4 VERBINDUGNEN DES SCHWEISSSTROMKREISES
ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE HERGESTELLT WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.
Die Tabelle 1 (TAB. 1) enthält die Werte für das Schweißkabel (in mm2), die auf Grundlage des von der Schweißmaschine abgegebenen Höchststroms empfohlen werden.

5.4.1 WIG-Schweißen
Brenneranschluss (Abb. D1)
- Das stromführende Kabel in den zugehörigen Schnellanschluss einsetzen. Den 8-poligen Stecker (Brennerknopf) an die entsprechende Buchse anschließen. Den Gasschlauch des Brenners mit dem entsprechenden Anschlussstück verbinden.

Anschluss Schweißstromrückleitungskabel
- Dieses Kabel ist möglichst nahtnah mit dem Werkstück oder der Metallbank zu verbinden, auf dem das Werkstück aufliegt.
  Dieses Kabel ist mit dem entsprechenden Schnellanschluss zu verbinden.

Anschluss an die Gasflasche
- Den Druckminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Hierzu dazwischen ein

spezielles Reduzierstück einfügen, das als Zubehör erhältlich ist (wenn Argongas genutzt wird).
- Den Gaszufuhrschlauch an das Reduzierstück anschließen und die im Lieferumfang enthaltene Schelle anziehen.
- Die Stellmutter des Druckminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Richtwerten regeln, welche die Tabelle bezüglich des Verfahrens nennt (siehe Tabelle 4 (TAB. 4)). Eine mögliche Nachregelung der ausströmenden Gasmenge kann während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckminderers vorgenommen werden. Die Leitungen und Verbindungsstücke auf Dichtigkeit prüfen.

ACHTUNG! Das Ventil der Gasflasche ist bei Beendigung der Arbeit stets zu schließen.

5.4.2 MMA-Schweißen
Anschluss Schweißkabel Elektrodenzange (Abb. D1)
Am Ende des Schweißkabels befindet sich eine spezielle Klemme, welche das blanke Teil der Elektrode festhält.
Dieses Kabel ist mit dem entsprechenden Schnellanschluss zu verbinden.
Anschluss Schweißstromrückleitungskabel
Dieses Kabel ist möglichst nahtnah mit dem Werkstück oder der Metallbank zu verbinden, auf dem das Werkstück aufliegt.
Dieses Kabel ist mit dem entsprechenden Schnellanschluss zu verbinden.
Empfehlungen:
- Die Stecker der Schweißkabel bis ganz hinten in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden) drehen, um einen einwandfreien elektrischen Kontakt sicherzustellen, weil die Steckverbinder sonst überhitzen, was zu raschen Funktionseinbußen und zum Verlust ihrer Wirksamkeit führt.
- Die Schweißkabel müssen so kurz wie möglich gehalten werden.
- Es ist zu vermeiden, anstelle des Schweißstromrückleitungskabels Metallstrukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören. Dies kann die Sicherheit gefährden und zu unbefriedigenden Schweißergebnissen führen.

6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DES VERFAHRENS
6.1 WIG-SCHWEISSEN
Beim WIG-Schweißen handelt es sich um ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen erzeugte Wärme nutzt. Dieser Lichtbogen wird zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück gezündet und aufrechterhalten. Die Wolfram-Elektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom auf die Elektrode zu übertragen und die Elektrode selbst sowie das Schweißbad durch einen von der Keramikdüse abgegebenen Inertgasfluss (normalerweise Argon: Ar 99.5%) vor atmosphärischer Oxidation zu schützen (ABB. H).
Für ein gutes Schweißergebnis ist es unabdingbar, den richtigen Elektrodendurchmesser mit genau dem richtigen Schweißstrom zu verwenden (siehe TAB. 4).
Die Elektrode steht normalerweise 2-3 mm aus der Keramikdüse hervor. Dieser Wert kann bei Eckschweißungen 8 mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch das Aufschmelzen der Stoßränder. Bei dünnwandigen, sachgerecht präparierten Werkstücken (bis etwa 1 mm Dicke) ist kein Zusatzwerkstoff erforderlich (ABB. I).
Bei größeren Stärken sind Schweißstäbe mit sachgerechtem Durchmesser erforderlich, die in der Zusammensetzung dem Grundwerkstoff entsprechen. Die Ränder müssen sachgerecht präpariert werden (ABB. L). Damit die Schweißung gelingt, ist es sinnvoll, dass die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Ölen, Fetten, Lösungsmitteln, Lacken und anderen Stoffen sind.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung
HF-Zündung:
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, ohne dass sich die Wolfram-Elektrode und das zu schweißende Werkstück berühren, und zwar über einen durch eine hochfrequente Vorrichtung erzeugten Funken.
Diese Zündungsart sorgt dafür, dass weder Wolframeinschlüsse im Schweißbad entstehen, noch dass die Elektrode verschleißt und sie sorgt in allen Schweißpositionen für einen einfachen Start.
Vorgehensweise:
Den Brennerknopf drücken. Dabei die Elektrodenspitze (2-3 mm) an das Werkstück annähern. Auf die Zündung des Lichtbogens warten, der von den HF-Impulsen übertragen wird und bei gezündetem Lichtbogen das Schmelzbad am Werkstück bilden und entlang der Naht vorgehen.
Sollten Schwierigkeiten beim Zünden des Lichtbogens auftreten, obwohl das Vorhandensein von Gas festgestellt wurde und die HF-Entladungen sichtbar sind, nicht über einen längeren Zeitraum darauf beharren, die Elektrode der HF-Aktion auszusetzen, jedoch die oberflächliche Unversehrtheit und die Beschaffenheit der Spitze überprüfen und eventuell zuschleifen.
LIFT-Zündung:
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem die Wolfram-Elektrode vom Werkstück wegbewegt wird. Diese Art der Zündung verursacht weniger durch elektrische Strahlungen bedingte Störungen und reduziert die Wolfram-Einschlüsse sowie den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode 2-3 mm einige Augenblicke später anheben, um so die Zündung des Lichtbogens zu erhalten. Die Schweißmaschine gibt anfänglich den Strom I_{LIFT} ab, einige Augenblicke später wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt.

6.1.2 WIG-GLEICHSTROMSCHWEISSEN
Das WIG-DC-Schweißen eignet sich für alle niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie für Schwermetalle wie Kupfer, Nickel, Titan sowie deren Legierungen.
Zum WIG-Gleichstromschweißen werden im Allgemeinen Elektroden mit 2% Thorium (rot gefärbtes Band) oder mit 2% Cer (grau gefärbtes Band) verwendet.
Für eine gute Schweißung ist es empfehlenswert, die Tabelle TAB. 4 heranzuziehen. Hier werden der Elektrodendurchmesser, der Strom und der Gasfluss basierend auf der zu schweißenden Dicke angegeben.
Die Wolfram-Elektrode mit der Schleifscheibe axial zuspitzen (siehe ABB. M). Zu beachten ist dabei, dass die Spitze völlig konzentrisch ist, damit der Lichtbogen nicht abgelenkt wird. Es ist wichtig, die Elektrode in Längsrichtung zu schleifen. Je nach Gebrauch und Verschleiß der Elektrode regelmäßig nachschleifen. Dies gilt auch dann, wenn die Elektrode versehentlich verunreinigt, oxidiert oder nicht korrekt verwendet worden ist. Im Modus WIG DC ist der 2-Takt- und der 4-Takt-Betrieb (2T/4T) möglich.

6.1.3 WIG-WECHSELSTROMSCHWEISSEN
Diese Schweißart ermöglicht das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche ein schützendes und isolierendes Oxid bilden. Durch Umkehrung der Polarität der Wolframelektrode während des Schweißens kann die oberflächliche Oxidschicht „durchbrochen" werden. Dies erfolgt über das sogenannte „ionische Sandstrahlen".
Innerhalb des Zeitraums der Wechselstromfrequenz ist die Wolframelektrode wechselhaft positiv (EP = DC+) und negativ (EN = DC-). Mit der EP-Zeit wird das Oxid von der Oberfläche („Reinigung" oder „Entzundern") entfernt und die Bildung eines Bads wird ermöglicht. Mit der EN-Zeit erfolgt die höchste Wärmezufuhr zum Werkstück und die Schweißung wird ermöglicht. Die Möglichkeit den Balance-Parameter bei AC zu ändern, ermöglicht die Verringerung der EP-Zeit auf ein Minimum. Dabei wird eine schnellere Schweißung ermöglicht.
Größere Balance-Werte ermöglichen eine größere Reinigung des Werkstücks, aber auch ein größeres Aufheizen der Elektrode.
Niedrigere Balance-Werte ermöglichen eine schnellere Schweißung, ein höheres Eindringen, einen kompakteren Lichtbogen, ein abgegrenzteres Schweißbad und ein begrenztes Aufheizen der Elektrode.
Wenn ein zu hoher Balance-Wert verwendet wird, so führt das zu einem Ausbreiten des Lichtbogens und des desoxidierten Bereichs, eine Überhitzung der Elektrode mit nachfolgender Bildung eines Kreises an der Spitze und eines Abbaus der Zündungsleichtigkeit und der Richtungsempfindlichkeit des Lichtbogens.
Bei Verwendung eines zu niedrigen Balance-Werts kommt es zu einem „schmutzigen" Schweißbad mit dunklen Einschlüssen und einem instabilen elektrischen Lichtbogen.
Die Tabelle (TAB. 5) fasst die Effekte der Balance-Änderung beim AC-Schweißen zusammen.
Im Modus WIG AC ist der 2-Takt- und der 4-Takt-Betrieb (2T/4T) möglich.
Außerdem gelten die Anleitungen, die sich auf das Schweißverfahren beziehen.
In der Tabelle (TAB. 4) sind die Richtwerte für die Schweißung auf Aluminium angegeben. Der passendste Elektrodentyp ist die reine Wolframelektrode (Streifen in grüner Farbe).

6.1.4 Vorgehensweise
- Den Schweißstrom mit dem Regler auf den gewünschten Wert einstellen. Während des Schweißens gegebenenfalls an den tatsächlich notwendigen Wärmeeintrag anpassen.
- Den Brennerknopf drücken. Dabei den korrekten Gasfluss aus dem Brenner prüfen. Falls notwendig die Gasvorströmungs- und die Gasnachströmungszeit einstellen. Diese Zeiten werden anhand der Betriebsbedingungen eingestellt, insbesondere die Verzögerung der Gasnachströmungszeit muss so eingestellt sein, dass es möglich ist, am Ende der Schweißung die Kühlung der Elektrode und des Schweißbads zu ermöglichen, ohne dass sie mit der Umgebung in Kontakt kommen (Oxidationen und Verunreinigungen).

WIG-Betriebsart mit 2T-Sequenz:
- Durch Durchdrücken des Brennerknopfs (P.T.) wird der Lichtbogen mit dem Strom I_{START} gezündet. Nachfolgend wird der Strom gemäß der Funktion ANFANGSRAMPE bis zum Schweißstromwert erhöht.
- Zum Unterbrechen der Schweißung den Brennerknopf loslassen. Hierzu den stufenweisen Stromabbruch (wenn die Funktion ENDRAMPE eingegeben ist) oder das sofortige Erlöschen des Lichtbogens mit der nachfolgenden Gasnachströmung verwenden.

WIG-Modus mit 4T-Sequenz (Abb. N):
- Durch das erste Drücken des Knopfs wird der Lichtbogen mit dem Strom I_{START} gezündet. Beim Loslassen des Knopfs erhöht sich der Strom je nach der Funktion ANFANGSRAMPE bis zu dem Schweißstromwert. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf beibehalten. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, verringert sich der Strom je nach der Funktion ENDRAMPE bis zu I_{END}. Dieser Wert wird bis zum Loslassen des Knopfs beibehalten, der den Schweißzyklus durch Beginn der Gasnachströmung beendet. Sollte hingegen während der Funktion ENDRAMPE der Knopf losgelassen werden, endet der Schweißzyklus sofort und die Gasnachströmung beginnt.

WIG-Modus mit 4T- und BI-LEVEL-Sequenz (Abb. N):
- Durch das erste Drücken des Knopfs wird der Lichtbogen mit dem Strom I_{START} gezündet. Beim Loslassen des Knopfs erhöht sich der Strom je nach der Funktion ANFANGSRAMPE bis zu dem Schweißstromwert. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf beibehalten. Bei jedem nachfolgendem Drücken des Knopfs (die Zeit, die zwischen Drücken und Loslassen verstreicht, muss kurz sein) ändert sich der Strom zwischen dem beim Parameter BI-LEVEL eingestellten Wert I_1 und dem Wert des Hauptstroms I_2.
- Durch Drücken des Knopfs über einen längeren Zeitraum verringert sich der Strom je nach der Funktion ENDRAMPE bis zu I_{END}. Dieser Wert wird bis zum Loslassen des Knopfs beibehalten, der den Schweißzyklus durch Beginn der Gasnachströmung beendet. Sollte hingegen während der Funktion ENDRAMPE der Knopf losgelassen werden, endet der Schweißzyklus sofort und die Gasnachströmung beginnt (ABB. N).

Modus WIG SPOT:
- Die Schweißung erfolgt bei gedrückt gehaltenem Brennerknopf bis zum Erreichen der voreingestellten Zeit (Spot-Zeit).

6.2 MMA-SCHWEISSEN
- Es ist unabdingbar, die Herstellerangaben auf der Packung der verwendeten Elektroden zu befolgen. Es werden die korrekte Elektrodenpolung und der zugehörige optimale Strom angegeben.
- Der Schweißstrom ist nach dem Durchmesser der verwendeten Elektrode und am gewünschten Nahttyp einzustellen. Näherungsweise können die folgenden Stromwerte für verschiedene Elektrodendurchmesser verwendet werden:

Ø Elektrode (mm)	Schweißstrom (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Es ist zu beachten, dass bei gleichem Elektrodendurchmesser hohe Stromwerte für waagrechte Schweißungen verwendet werden, wohingegen für senkrechte Schweißungen bzw. Schweißungen über Kopf niedrigere Stromwerte verwendet werden müssen.
- Die Schweißeigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter ist vom Bedienfeld oder über eine Fernsteuerung mit 2 Potenziometern einstellbar.
- Es ist zu beobachten, dass die hohen ARC-FORCE-Werte für ein höheres Eindringen sorgen und das Schweißen in jeder mit basischen Elektroden typischen Position ermöglichen. Niedrige ARC-FORCE-Werte ermöglichen einen weicheren Lichtbogen, der ohne die für Rutilelektroden typischen Spritzer auskommt.
  Die Schweißmaschine ist zudem mit den Einrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die für einfache Starts sorgen. Außerdem sorgen sie dafür, dass die Elektrode nicht am Werkstück festklebt.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht werden abgesehen von der ausgewählten Stromintensität von anderen Schweißparametern wie Lichtbogenlänge, ausführende Geschwindigkeit und Position sowie Elektrodendurchmesser und -qualität bestimmt (die richtige Aufbewahrung der Elektroden sieht vor, dass sie vor Feuchtigkeit mittels der geeigneten Verpackungen oder Behälter geschützt werden).

ACHTUNG:
In Abhängigkeit der Marke, des Typs und der Umhüllungsdicke der Elektroden kann es zu einer Instabilität des Lichtbogens aufgrund der Elektrodenzusammensetzung kommen.

6.2.1 Arbeitsvorgang

- Halten Sie sich die Maske VOR DAS GESICHT und reiben Sie die Elektrodenspitze auf dem Werkstück so, als ob Sie ein Zündholz anzünden. Das ist die korrekte Art, den Bogen zu zünden.
  ACHTUNG: STECHEN SIE NICHT mit der Elektrode am Werkstück herum, da sonst der Mantel der Elektrode beschädigt werden könnte und damit das Entzünden des Bogens erschwert wird.
- Sobald sich der Bogen entzündet hat, halten Sie die Elektrode in dem Abstand, der dem Elektrodendurchmesser entspricht, vom Werkstück entfernt. Halten Sie nun diesen Abstand so konstant wie möglich während des Schweißens ein. Beachten Sie, daß der Stellwinkel der Elektrode in Arbeitsrichtungungefähr 20-30 Grad betragen soll.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie die Elektrode leicht gegen die Arbeitsrichtung zurück, um den Krater zu füllen. Dann heben Sie ruckartig die Elektrode aus dem Schweißbad, um so den Bogen auszulöschen (ANSICHTEN DER SCHWEISSNAHT - ABB. O).

7. WARTUNG

ACHTUNG! VOR BEGINN DER WARTUNGSARBEITEN IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG
DIE PLANMÄSSIGEN WARTUNGSTÄTIGKEITEN KÖNNEN VOM SCHWEISSER ÜBERNOMMEN WERDEN.

7.1.1 Brenner

- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Die Elektrodenhalterzange, die Spindelhalterzange und die Keramikdüse mit dem ausgewählten Elektrodendurchmesser sorgfältig kuppeln, um ein Überhitzen, eine schlechte Gasverteilung und Schweißfehler zu vermeiden.
- Mindestens einmal täglich den Verschleißzustand und die korrekte Montage der Endteile des Brenners kontrollieren: Elektrode, Elektrodenhalterzange, Spindelhalterzange und Keramikdüse.

7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

DIE TÄTIGKEITEN, DIE UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLEN, SIND AUSSCHLIESSLICH FACHPERSONAL VORBEHALTEN, WELCHES IM ELEKTROMECHANISCHEN BEREICH ERFAHREN ODER AUSGEBILDET IST. DABEI IST DIE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4 EINZUHALTEN.

ACHTUNG! BEVOR DIE ABDECKUNGEN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF DAS INNERE ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM STROMVERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.

Mögliche Kontrollen, die im Innern der spannungsführenden Schweißmaschine durchgeführt werden, können zu schweren Stromschlägen durch den direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Teilen oder zu Verletzungen durch den direkten Kontakt mit sich bewegenden Elementen führen.

- In regelmäßigen Zeitabständen, die vom Gebrauch und Staubgehalt der Umgebung abhängen, ist das Innere der Schweißmaschine zu inspizieren und der Staub ist mit einer sehr weichen Bürste und einem Sauger zu entfernen, der sich auf den Platinen abgesetzt hat. Das Blasen mit Druckluft ist zu vermeiden, damit sich kein Staub freisetzt.
- Dabei die elektrischen Anschlüsse überprüfen, dass diese richtig festgezogen sind und die Verkabelungen an den Isolierungen keine Schäden aufweisen.
- Bei Beendigung dieser Vorgänge sind die Abdeckungen der Schweißmaschine wieder zu montieren. Hierzu die Befestigungsschrauben ganz festschrauben.
- Schweißarbeiten dürfen auf gar keinen Fall bei geöffneter Schweißmaschine ausgeführt werden.
- Nach der Wartung oder Reparatur sind die Anschlüsse und die Verkabelungen in den ursprünglichen Zustand zu bringen. Dabei ist darauf zu achten, dass sie nicht mit beweglichen Teilen oder solchen Teilen in Berührung kommen, die hohe Temperaturen erreichen können. Alle Leiter sind in ihrem ursprünglichen Zustand zu bündeln. Dabei sind die Anschlüsse des Primärteils von den Anschlüssen des Sekundärteils in Niederspannung klar getrennt zu halten.
  Alle ursprünglichen Unterlegscheiben und Schrauben verwenden, um das Gehäuse wieder zu schließen.

8. FEHLERSUCHE

SOLLTE DER BETRIEB NICHT ZUFRIEDENSTELLEND SEIN UND BEVOR SYSTEMATISCHERE ÜBERPRÜFUNGEN DURCHGEFÜHRT WERDEN ODER DER KUNDENDIENST KONTAKTIERT WIRD, FOLGENDES ÜBERPRÜFEN:

- Der Schweißstrom muss an den Durchmesser und den verwendeten Elektrodentyp angepasst sein.
- Mit dem Hauptschalter in der Position „ON“ sollte die entsprechende Lampe an sein. Im gegenteiligen Fall liegt der Fehler normalerweise bei der Versorgungsleitung (Kabel, Buchse bzw. Stecker, Schmelzsicherungen, etc.).
- Die gelbe LED darf nicht leuchten. Sie gibt an, dass der Thermoschutz für Über- oder Unterspannung oder Kurzschluss ausgelöst hat.
- Sich vergewissern, dass die nominale Einschaltdauer berücksichtigt wurde. Bei Einsatz des Thermostatschutzes, das natürliche Abkühlen der Maschine abwarten und den Betrieb des Lüfters überprüfen.
- Die Spannung der Leitung überprüfen. Sollte der Wert zu hoch oder zu niedrig sein, bleibt die Schweißmaschine blockiert.
- Überprüfen, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Schweißmaschine vorliegt: in diesem Fall den Kurzschluss beseitigen.
- Die Anschlüsse des Schweißstromkreises müssen korrekt ausgeführt sein. Im Besonderen sollte die Zange des Massekabels tatsächlich mit dem Werkstück verbunden sein, ohne isolierendes Material (z. B. Lacke) dazwischen.
- Das verwendete Schutzgas muss stimmen (Argon 99.5%) und in der richtigen Menge verwendet werden.

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.
1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ 34
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ 35
2.1 ВВЕДЕНИЕ 35
2.2 ГЛАВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 35
2.3 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ 35
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 35
3.1 ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ 35
3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 36
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА 36
4.1 БЛОК-СХЕМА 36
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ 36
4.2.1 Задняя панель (РИС. C) 36
4.2.2 Передняя панель РИС. D1 36
4.2.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ (РИС. D2) 36
4.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ 36
4.3.1 ЭКРАН ВЫБОРА ПРОЦЕДУРЫ СВАРКИ 36
4.3.2 ЭКРАН СВАРКИ (EXPERT WELD) 36
4.3.3 ЭКРАН НАСТРОЕК 37
4.3.3.1 КАЛИБРОВКА 37
4.3.3.2 УПРАВЛЕНИЕ БЛОКОМ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (G.R.A.) 37
4.3.3.3 УПРАВЛЕНИЕ ГОРЕЛКАМИ TIG 37
4.3.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (C.A.D.) 37
4.3.4 ЭКРАН ПРОГРАММ СВАРКИ (JOBS) 37
4.3.5 ЭКРАН EASY WELD 37
4.4 СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ 37
5. УСТАНОВКА 37
5.1 ОСНАСТКА 37
5.1.1 Сборка возвратного кабеля-зажима (рис. F) 37
5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (рис. G) 37
5.2 Расположение аппарата 37
5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СЕТИ 37
5.3.1 Вилка и розетка 37
5.4 СОЕДИНЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ЦЕПИ 37
5.4.1 Сварка TIG 38
5.4.2 Сварка MMA 38
6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ 38
6.1 СВАРКА TIG 38
6.1.1 Поджиг дуги HF и LIFT 38
6.1.2 Сварка TIG DC 38
6.1.3 Сварка TIG AC 38
6.1.4 Процедура 38
6.2 СВАРКА MMA 38
6.2.1 Выполнение 39
7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ 39
7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 39
7.1.1 Горелка 39
7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 39
8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ 39

СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.
Примечание: В приведенном далее тексте используется термин варочный аппарат".

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ

Рабочий должен быть хорошо знаком с безопасным использованием сварочного аппарата и ознакомлен с рисками, связанными с процессом дуговой сварки, с соответствующими нормами защиты и аварийными ситуациями.
(См. также стандарт "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование").

- **Избегать непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как в отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое генератором, возрастает и может быть опасно.**
- **Отсоединять вилку машины от электрической сети перед проведением любых работ по соединению кабелей сварки, мероприятий по проверке и ремонту.**
- **Выключать сварочный аппарат и отсоединять питание перед тем, как заменить изношенные детали сварочной горелки.**
- **Выполнить электрическую установку в соответствие с действующим законодательством и правилами техники безопасности.**
- **Соединять сварочную машину только с сетью питания с нейтральным проводником, соединенным с заземлением.**
- **Убедиться, что розетка сети правильно соединена с заземлением защиты.**
- **Не пользоваться аппаратом в сырых и мокрых помещениях, и не производите сварку под дождем.**
- **Не пользоваться кабелем с поврежденной изоляцией или с плохим контактом в соединениях.**
- **Если установлен блок жидкостного охлаждения, во время заполнения сварочный аппарат должен быть выключен и отключен от сети питания.**

- **Не проводить сварочных работ на контейнерах, емкостях или трубах, которые содержали жидкие или газообразные горючие вещества.**
- **Не проводить сварочных работ на материалах, чистка которых проводилась хлоросодержащими растворителями или поблизости от указанных веществ.**
- **Не проводить сварку на резервуарах под давлением.**
- **Убирать с рабочего места все горючие материалы (например, дерево, бумагу, тряпки и т.д.).**
- **Обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места или пользоваться специальными вытяжками для удаления дыма, образующегося в процессе сварки рядом с дугой. Необходимо систематически проверять воздействие дымов сварки, в зависимости от их состава, концентрации и продолжительности воздействия.**
- **Избегайте нагревания баллона различными источниками тепла, в том числе и прямыми солнечными лучами (если используется).**

- **Обеспечьте должную электрическую изоляцию между горелкой, обрабатываемой деталью и заземленными металлическими деталями, которые могут находиться поблизости (в радиусе досягаемости).**
  Как правило, это можно обеспечить, используя перчатки, обувь, головные уборы и одежду, предусмотренные для этих целей и посредством использования изоляционных подставок или ковриков.
- **Всегда защищайте глаза, используя соответствующие фильтры, соответствующие требованиям стандартов UNI EN 169 или UNI EN 379, установленные на масках или касках, соответствующих требованиям стандарта UNI EN 175.**
  Используйте специальную защитную огнестойкую одежду (соответствующую требованиям стандарта UNI EN 11611) и сварочные перчатки (соответствующие требованиям стандарта UNI EN 12477), следя за тем, чтобы эпидермис не подвергался бы воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, излучаемых дугой; необходимо также защитить людей, находящихся вблизи сварочной дуги, используя неотражающие экраны или тенты.
- **Уровень шума: Если вследствие выполнения особенно интенсивной сварки ежедневный уровень воздействия на работников (LEPd) равен или превышает 85 дБ(A), необходимо использовать индивидуальные средства защиты (таб. 1).**

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ МОГУТ БЫТЬ ОПАСНЫ
Электрический ток, протекающий через любой проводник, создает локальные электромагнитные поля (ЭМП). Сварочный ток создает ЭМП вокруг сварочной цепи и сварочного аппарата.
Электромагнитные поля могут мешать работе некоторых медицинских устройств (например, электрокардиостимуляторов, респираторного оборудования, металлических протезов и др.).
Необходимо предпринять надлежащие меры предосторожности по отношению к пользователям этих устройств. Например, запретите им приближаться к зоне использования сварочного аппарата или проведите индивидуальную оценку рисков для сварщиков.
Этот сварочный аппарат соответствует требованиям технических стандартов для изделий, предназначенных исключительно для использования в промышленной среде и в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям о предельном воздействии электромагнитных полей на людей в бытовых условиях.
Все операторы должны соблюдать перечисленные ниже правила, чтобы свести к минимуму воздействие ЭМП сварочной цепи:
- **расположите сварочные кабели вблизи друг от друга. По возможности скрепите их клейкой лентой;**
- **следите за тем, чтобы ваша голова и туловище находилось как можно дальше от сварочной цепи;**
- **категорически запрещается оборачивать сварочные кабели вокруг металлических предметов или тела;**
- **не выполняйте сварку, находясь внутри сварочной цепи;**
- **следите за тем, чтобы оба сварочных кабеля находились с одной стороны тела;**
- **подключите кабель возврата сварочного тока к свариваемой детали как можно ближе к выполняемому соединению;**
- **не осуществляйте сварку рядом со сварочным аппаратом;**
- **все операторы должны соблюдать требуемое минимальное расстояние, указанное в листке данных ЭМП;**
- **расстояние от источника ЭМП в точке, за пределами которой воздействие составляет менее 20% от минимального допустимого значения: d = 65 см;**

- **Оборудование класса A:**
Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие требованиям электромагнитной совместимости в бытовых помещениях и в помещениях, прямо соединенных с электросетью низкого напряжения, подающей питание в бытовые помещения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ
- **ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:**
  - **в помещении с высоким риском электрического разряда**
  - **в пограничных зонах**
  - **при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.**
    НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
    НЕОБХОДИМО использовать технические средства защиты, описанные в разделах 7.10; A.8; A.10 стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- **НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда сварочный аппарат или подающее устройство проволоки поддерживаются рабочим (наприм., посредством ремней).**
- **НЕОБХОДИМО запретить сварку, когда рабочий приподнят над полом, за исключением случаев, когда используются платформы безопасности.**
- **НАПРЯЖЕНИЕ МЕЖДУ ДЕРЖАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОДОВ ИЛИ ГОРЕЛКАМИ: работая с несколькими сварочными аппаратами на одной детали или на соединенных электрически деталях возможна генерация опасной суммы "холостого" напряжения между двумя различными держателями электродов или горелками, до значения, могущего в два раза превысить допустимый предел.**
  Квалифицированному специалисту необходимо поручить приборное

измерение для выявления рисков и выбора подходящих средств защиты согласно разделу 7.9. стандарта "EN 60974-9: Оборудование для дуговой сварки. Часть 9: Установка и использование".
- **Использовать сварочный аппарат должен один работник.**
- **Оператор должен отсоединить от машины кабель с держателем электрода после завершения сварки MMA.**
- **Необходимо ограничить доступ посторонних лиц к зоне вокруг сварочного аппарата. Его запрещается оставлять без присмотра.**
- **Неиспользуемые горелки должны оставаться в соответствующих гнездах.**

ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ
- **ОПРОКИДЫВАНИЕ: разместите сварочный аппарат на горизонтальной поверхности с грузоподъемностью, соответствующей массе аппарата, в противном случае (например, если пол наклонный, неровный и т.д.) имеется опасность опрокидывания.**

- **Запрещается поднимать тележку, на которую установлен сварочный аппарат и блок охлаждения (если он имеется).**

- **НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ: опасно использовать сварочный аппарат для любых видов работ, отличающихся от предусмотренных (например, размораживание водопроводных труб).**

- **ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ОЖОГОВ**
  Некоторые части сварочного аппарата (горелка, электрододержатель) и прилегающие участки могут достигать температуры выше 65°C: необходимо использовать подходящую защитную одежду.
  После сварки позвольте детали остыть, прежде чем ее касаться!

- **НЕПРАВИЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ: одновременное использование сварочного аппарата несколькими работниками является опасным.**

- **ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА: всегда закрепляйте баллон при помощи подходящих принадлежностей, чтобы избежать его случайного падения (если он используется).**

- **Запрещено подвешивать сварочный аппарат за ручку.**

ВНИМАНИЕ! Любое вмешательство в горелку, электрод или массовый зажим, например:
- **Сборка горелки;**
- **Замена расходных материалов (сопло, неплавкий электрод и т.д.);**
- **Чистка и техническое обслуживание.**

НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ, ПОКА СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ВЫКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (EN 60974-1)
- **Используйте сварочный аппарат только в следующих условиях окружающей среды:**
  - **температура окружающей среды от -10°C до 40°C;**
  - **относительная влажность воздуха не должна превышать 50% при 40°C;**
  - **относительная влажность воздуха не должна превышать 90% при 20°C;**
  - **Окружающий воздух не должен содержать пыли, кислот, газов, едких веществ и т. д.**

ХРАНЕНИЕ
- **Расположите сварочный аппарат и принадлежности к нему (в упаковке или без нее) в закрытом помещении.**
- **Температура воздуха должна быть в диапазоне от -20°C до 55°C.**

Если аппарат оснащен системой водяного охлаждения и температура воздуха опускается ниже 0°C: используйте жидкий антифриз, рекомендуемый изготовителем, или полностью опорожните гидравлический контур и бак с жидкостью.
Всегда используйте надлежащие средства для защиты аппарата от влаги, грязи и коррозии.

УТИЛИЗАЦИЯ
Не утилизируйте этот сварочный аппарат вместе с обычными бытовыми отходами по истечении срока его службы.
В обязанности пользователя входит доставка этого электрического оборудования в пункт сбора отходов, специализирующийся на утилизации и переработке электрического оборудования или в магазин, в котором было приобретено изделие. Это положение касается только утилизации оборудования на территории Европейского Союза (WEEE).

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ
2.1 ВВЕДЕНИЕ
Этот сварочный аппарат является источником тока, предусмотренным для дуговой сварки, в особенности эти аппараты предназначены для сварки TIG (AC/DC) с бесконтактным (HF) или контактным (LIFT ARC) поджигом дуги.
Этот сварочный аппарат можно использовать также для сварки переменным током (AC) алюминия и его сплавов (AlSi, AlMg), а также постоянным током (DC) всех типов стали (углеродистой, нержавеющей, низколегированной и высоколегированной), а также тяжелых металлов (меди, никеля, титана и их сплавов) в среде чистого защитного газа аргон (99,9%) или, в случае особых видов использования, с использованием смеси аргона/гелия.
Кроме того, он предусмотрен для сварки электродом MMA постоянным током (DC) с использованием электродов с покрытием (рутиловым, кислотным, щелочным).

Особые характеристики этого (ИНВЕРТОРНОГО) сварочного аппарата, такие как высокая скорость и точность регулировки, обеспечивают великолепное качество сварки.
Регулировка (первичной) входной линии питания с использованием «инверторной» системы позволяет не только существенно уменьшить объем трансформатора, но также и выпрямляющего реактивного сопротивления, позволяя изготовить чрезвычайно компактный сварочный аппарат, как с точки зрения габаритов, так и веса, тем самым обеспечив его маневренность и простоту транспортировки.

2.2 ГЛАВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
TIG
- Ток AC/DC.
- Поджиг дуги HF/LIFT.
- Работа в непрерывном/импульсном режиме.
- Выбор режима работы 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Автоматическое распознавание типа горелки (одна кнопка, кнопка и UP/DW, кнопка и потенциометр, водяное охлаждение).
- Автоматическое распознавание блока водяного охлаждения G.R.A. (только для модели R.A.).
- Отображение на TFT-дисплее напряжения и тока сварки.

MMA
- Регулировка Arc Force, Hot Start.
- Устройство VRD.
- Защита от прилипания Anti-Stick.
- Отображение на TFT-дисплее напряжения и тока сварки.

ПРОЧЕЕ
- Настройки языка.
- Выбор метрической или имперской (британской) системы мер.
- Выбор режима отображения (Expert или Easy, только для TIG).
- Возможность сохранять, вызывать, импортировать и экспортировать индивидуальные программы (JOBS).
- Возможность сохранения сварочных заданий (REC).
- Возможность экспорта отчетов о состоянии аппарата.
- Счетчик часов работы.
- Журнал тревог (время-дата и тип тревоги).

ЗАЩИТНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
- Термостатическая защита.
- Защита от случайных коротких замыканий из-за соприкосновения горелки и массы.
- Защита от неправильного напряжения питания (слишком высокое или низкое напряжение питания).
- Защита от прилипания Anti-Stick (MMA).
- Защита от перегрева или недостаточного давления в контуре водяного охлаждения горелки (только для моделей R.A.).

2.3 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
- Переходник для баллона с аргоном.
- Тележка.
- Горелка TIG.
- Сварочный кабель с электрододержателем.
- Сварочный кабель с массовым зажимом.
- Ручной дистанционный пульт управления с 2 потенциометрами.
- Дистанционная педаль управления.
- Блок водяного охлаждения G.R.A.
- Комплект для сварки MMA.
- Комплект для сварки TIG.
- Комплект расходных материалов различного типа.
- Охлаждающая жидкость для блока водяного охлаждения GRA.
- Самозатемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Газовый штуцер и газовая трубка для подключения к баллону с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Различные типы горелок для сварки TIG (4 м, 8 м, с кнопкой горелки, с потенциометром, с кнопками вверх/вниз, неохлаждаемые или с водяным охлаждением).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
3.1 ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ
Основные данные, касающиеся использования и характеристик сварочного аппарата приведены на табличке технических данных, их значение пояснено ниже:

Рис. A

1- ЕВРОПЕЙСКИЙ стандарт о безопасности и конструкции аппаратов для дуговой сварки.
2- Наименование и адрес изготовителя.
3- Название модели.
4- Символ внутренней конструкции сварочного аппарата.
5- Символ предусмотренного типа сварки.
6- Символ **S** : означает, что операции по сварке могут быть выполнены в условиях повышенной опасности поражения электрическим током (например, в непосредственной близости от крупных металлических конструкций).
7- Символ линии питания:
1~ : однофазное напряжение переменного тока;
3~ : трехфазное напряжение переменного тока.
8- Степень защиты корпуса.
9- Характеристики линии питания:
- U_1 : Напряжение переменного тока и частота питания сварочного аппарата (допуск ±10%).
- $I_{1\,max}$: Максимальный ток, потребляемый от сети.
- $I_{1\,eff}$: Эффективный ток питания.

10- Характеристики сварочной цепи:
- U_0 : максимальное напряжение без нагрузки (сварочная цепь разомкнута).
- I_2/U_2 : Ток и соответствующее нормализованное напряжение, которые могут подаваться сварочным аппаратом во время сварки.
- **X** : Рабочий цикл: указывает время, в течение которого сварочный аппарат может подавать указанную величину тока (та же колонна). Отношение выражается в процентах на основании 10-минутного цикла (например, 60% = 6 минут работы, 4 минуты покоя, и так далее).
  В случае превышения рабочих параметров (указанных на табличке для температуры окружающей среды 40°C) срабатывают устройства термической защиты (сварочный аппарат остается в режиме ожидания, пока температура не вернется в допустимый диапазон).
- **A/V-A/V** : Обозначает диапазон регулировки сварочного тока (минимальный и максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

11- Серийный номер сварочного аппарата (необходимо для получения технической помощи, заказа запасных частей, определения происхождения изделия).
12- ⊟ : Номинал предохранителей замедленного действия, которые необходимо установить для защиты линии.
13- Символы, относящиеся к правилам безопасности, значение которых описано в разделе 1 «Общая техника безопасности при дуговой сварке».

Примечание: Пример идентификационной таблички является указательным для объяснения значения символов и цифр: точные значения технических данных вашего аппарата приведены на его табличке.

3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ:** **см. таблицу 1 (ТАБ. 1).**
- **ГОРЕЛКА TIG:** **см. таблицу 2 (ТАБ. 2).**
- **ЭЛЕКТРОДОДЕРЖАТЕЛЬ:** **см. таблицу 3 (ТАБ. 3).**
- **СРЕДНИЙ РАСХОД СВАРОЧНОГО ГАЗА:** **см. таблицу 4 (ТАБ. 4).**

Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ. 1).

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

4.1 БЛОК-СХЕМА

Основными частями сварочного аппарата являются силовые модули и органы управления, смонтированные на печатных платах, обеспечивающих максимальную надежность и требующих минимальное техобслуживание.

Этот сварочный аппарат управляется микропроцессором, который позволяет устанавливать большое количество параметров, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на всех материалах. Однако, чтобы в полной мере использовать его характеристики, необходимо знать его эксплуатационные возможности.

Описание (РИС. B)

1- Трехфазный линейный вход питания, выпрямляющий узел и сглаживающие конденсаторы.
2- Транзисторный переключающий мост (IGBT) и генераторы; преобразуют выпрямленное линейное напряжение в высокочастотное переменное напряжение и регулируют мощность в соответствии с током/напряжением выбранного метода сварки.
3- Высокочастотный трансформатор; первичная обмотка питается преобразованным напряжением от 2 блока; он предназначен для регулировки напряжения и тока согласно значениям, необходимым для дуговой сварки, а также для гальванической изоляции сварочной цепи от линии питания.
4- Вторичный выпрямляющий мост со сглаживающими катушками индуктивности; преобразует переменное напряжение/ток с вторичной обмотки в постоянное напряжение/ток с очень низкой пульсацией.
5- Транзисторный затвор (IGBT) и приводы; преобразует выходной ток вторичной обмотки из постоянного в переменный для сварки TIG AC (если предусмотрено).
6- Управляющая и регулирующая электроника; моментально измеряет значение сварочного тока и сравнивает его со значением, установленным оператором; модулирует управляющие импульсы генераторов IGBT, осуществляющих регулировку.
7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет приводами, контролирует системы безопасности.
8- Панель настройки и отображения рабочих параметров и режимов.
9- Генератор поджига HF (если предусмотрен).
10- Электроклапан защитного газа EV.
11- Охлаждающий вентилятор сварочного аппарата.
12- Дистанционная настройка.

4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ

4.2.1 Задняя панель (РИС. C)

1- Главный выключатель O/OFF - I/ON.
2- Кабель питания (3 фазы + заземление (трехфазный)).
3- Соединение для подключения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочный аппарат).
4- Держатель вспомогательного предохранителя (см. электрическую схему).
5- Соединитель для пультов дистанционного управления CAD.
6- Разъем питания блока охлаждения GRA.

4.2.2 Передняя панель РИС. D1

1- Быстроразъемное соединение для подключения кабеля возврата сварочного тока.
2- Быстроразъемное соединение для подключения электрододержателя или горелки TIG.
3- Штуцер для подключения газовой трубки горелки TIG.
4- Соединитель для подключения кабеля управления горелки TIG.
5- Панель управления.

4.2.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ (РИС. D2)

1- TFT-дисплей.
2- Кнопка GAS TEST: включает электроклапан газа (продувка труб, регулировка расхода) без необходимости нажимать кнопку горелки; после нажатия этой кнопки, электроклапан включается на 10 секунд или до повторного нажатия.
3- Кнопка JOBS: позволяет сохранять, вызывать, экспортировать и импортировать программы сварки.
4- Многофункциональная клавиша, действие которой зависит от контекста и обозначается значком, который появляется на дисплее непосредственно над кнопкой:
   - : доступ к меню настроек;
   - OK : функция OK или подтверждение выбранных значений, относящихся к процедуре сварки (если вы хотите выйти без сохранения, нажмите ESC);
   - : доступ к меню выбора процедуры сварки (TIG/MMA/др.).
5- Многофункциональная клавиша, действие которой зависит от контекста и обозначается значком, который появляется на дисплее непосредственно над кнопкой:
   - EASY : доступ к экрану сварки Easy Weld;
   - PRO : доступ к экрану сварки Expert Weld (PRO);
   - : функция ESC или выход из текущего экрана/параметра без сохранения изменений.
6- Многофункциональная кнопка:
   - вращение позволяет прокручивать пункты меню;
   - при нажатии открывается выбранный пункт, а вращение позволяет изменить* значение, повторное нажатие подтверждает значение (для выхода без сохранения нажмите ESC);
7- USB-порт.

* Настройка параметров, как правило, осуществляется без ограничений; однако некоторые комбинации значений не имеют практического значения для сварки, в этих случаях соответствующий значок отображается серым цветом и его нельзя выбрать; в других случаях допустимый диапазон изменения параметра может зависеть от других ранее выбранных параметров.

4.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

4.3.1 ЭКРАН ВЫБОРА ПРОЦЕДУРЫ СВАРКИ

Нажав многофункциональную клавишу (РИС. D2-4), открывается экран, на котором можно задать основные характеристики используемой процедуры.

Прежде всего необходимо выбрать тип процедуры (РИС. E-1):
- TIG HF (по умолчанию): сварка неплавким электродом с высокочастотным поджигом.
- TIG LIFT: сварка неплавким электродом с контактным поджигом.
- ИМПУЛЬСНЫЙ TIG HF.
- ИМПУЛЬСНЫЙ TIG LIFT.
- MMA: сварка покрытым электродом.

Если на предыдущем шаге был выбран процесс TIG, тогда можно указать подпроцесс, который главным образом зависит от свариваемого материала (РИС. E-2A/B):
- TIG AC (алюминий и его сплавы, бронза).
- TIG DC (нержавеющая или углеродистая сталь, медь, латунь, титан).

Затем, в зависимости от выбора на предыдущем шаге, можно указать также:
- Тип формы сварочного тока для TIG AC (РИС. E-3):
  - Прямоугольный.
  - Оптимальный (по умолчанию).
  - Синусоидальный.
- полярность сварочного тока для процессов TIG DC и MMA (РИС. E-4):
  - DC- (прямая полярность).
  - DC+ (обратная полярность).

В режиме TIG DC почти все способы применения требуют полярности DC-, в то время как полярность DC+ может использоваться для особых процессов.
В режиме MMA необходимо использовать полярность, указанную производителем электродов на упаковке (как правило DC+ для щелочных электродов и DC- для рутиловых электродов).

В случае процесса TIG можно выбирать между различными профилями сварки, которыми можно управлять, нажимая кнопку горелки (РИС. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

После подробного указания используемой процедуры, выполненные настройки можно подтвердить, нажав кнопку OK, либо отменить изменений, нажав кнопку ESC.
Подтвержденные изменения сохраняются в памяти даже после выключения аппарата, таким образом, при повторном включении аппарат подготавливается к работе в соответствии с последней процедурой, подтвержденной перед предыдущим выключением.
После подтверждения (или отмены) изменений на TFT-дисплее появляется экран сварки.

4.3.2 ЭКРАН СВАРКИ (EXPERT WELD)

В зависимости от типа процедуры, сконфигурированной на предыдущих шагах, экран сварки может выглядеть по-разному.
В любом случае в верхней строке состояния появится текст, который мнемонически указывает на основные характеристики выбранной процедуры (РИС. E-1).
В случае процедуры TIG (DC и AC), экран сварки будет выглядеть, как на РИС. E-6, на котором можно настроить следующие параметры (см. также РИС. N):
- Диаметр вольфрамового электрода (только для AC): выберите в зависимости от фактически используемого электрода; улучшает начало сварки (время и ток предварительного нагрева электрода).
- Предварительная подача газа: улучшает начало сварки (опережение подачи газа перед поджигом дуги).
- Начальный ток I_S: позволяет оптимизировать поджиг электрической дуги (переход от 0 к I_S).
- Начальное время t_S: оптимизирует предварительный нагрев изделия (время выдержки при I_S).
- Начальная кривая SI_S: оптимизирует предварительный нагрев детали (переход от I_S к I_2).
- Основной сварочный ток I_2, выраженный в амперах.
- Конечная кривая SI_E: позволяет избежать образования кратера в сварном шве при завершении сварки (переход от I_2 к I_E).
- Конечное время t_E: позволяет оптимизировать завершение сварки.
- Конечный ток Ie: позволяет оптимизировать завершение сварки.
- Время дополнительной подачи газа: время подачи газа после выключения дуги; защищает сварочную ванну и электрод во время остывания, избегая окисления и быстрой деградации, оптимизируя долговечность и характеристики, особенно при поджиге.

В случае процедур TIG AC появляется также подменю AC (РИС. E-7), которое позволяет изменять следующие параметры, учитывая форму сварочного тока:
- Частота.
- Баланс: этот параметр характеризует отношение длительности положительного электрода и длительности отрицательного электрода в рамках одного периода частоты переменного тока; если значение параметра является положительным, поверхность остается более чистой, а электрод нагревается сильнее, если значение параметра является отрицательным, обеспечивается больший нагрев и провар детали, если значение параметра нулевое, то обеспечивается равновесие между чистотой и проваром (ТАБ. 5).

В случае процедур TIG 4T Bi-Level (DC и AC), появляется экран, показанный на РИС. E-17, который позволяет изменять следующие параметры, учитывая форму сварочного тока:
- Базовый ток I_1: является вторым уровнем тока; регулируется в % от значения основного тока I_2

В случае процедур TIG PULSE (DC и AC), появляется экран, показанный на РИС. E-8, на котором в подменю PULSE можно изменять следующие параметры, учитывая форму сварочного тока:
- Базовый ток I_1: является вторым уровнем тока; регулируется в % от значения основного тока I_2; сварочный ток автоматически меняется между I_1 и I_2 с заданной частотой и балансом.
- Частота: регулировка в Гц.
- Баланс: соответствует соотношению (в %) времени, которое ток находится на уровне основного сварочного тока I_2, и общего периода пульсации.

В случае процедур TIG SPOT (DC и AC), появляется экран, показанный на РИС. E-9, на котором в подменю SPOT можно изменять следующие параметры, учитывая форму сварочного тока:
- Длительность ВКЛ* (ON).
- Длительность ВЫКЛ (OFF).

* Если время включения меньше или равно 100 мс, процедура определяется как «THIN SPOT», и на TFT-дисплее автоматически появляется соответствующее сообщение.

Обратите внимание, что функции 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT и 4T SPOT могут появляться в сочетании с процессами TIG как DC, так и AC, но они не имеют значения для процесса MMA.
Кроме того имеется два поля со считанным значением напряжения и силы тока на выходе сварочного аппарата.
В случае процедуры MMA, экран сварки будет выглядеть, как на РИС. E-10, на котором можно настроить следующие параметры:

- VRD вкл./выкл.
- Hot Start: соответствует начальной перегрузке по току (регулировка в %) с указанием на дисплее процентного увеличения относительно выбранного значения сварочного тока; эта настройка упрощает начало сварки.
- Основной сварочный ток, выраженный в амперах.
- Arc Force: соответствует динамической перегрузке по току (регулировка в %) с указанием на дисплее процентного увеличения по отношению к значению сварочного тока; эта регулировка улучшает плавность сварки, предотвращает прилипание электрода к детали и позволяет использовать различные типы электродов.

Имеется также окно, в котором отображаются показания напряжения [В] и силы тока [А], а также рекомендуемый диаметр электрода [мм], зависящий от установленного уровня тока.

4.3.3 ЭКРАН НАСТРОЕК

При нажатии кнопки JOBS (РИС. D2-3) открывается экран настроек (РИС. E-11).
Выбрав меню SETUP (РИС. E-12), можно установить следующие параметры:
- Язык.
- Дата/время.
- Единицы измерения [метрические или имперские].
- Название аппарата.

Выбрав меню SERVICE (РИС. E-13), можно открыть ряд подменю, которые содержат информацию, касающуюся использования и обслуживания аппарата:
- Info: общее время аппарата во включенном состоянии, общее время сварочных работ, журнал сигналов тревоги, серийный номер.
- Firmware: обновление, восстановление заводских настроек*, версия прошивки.

Report: сохранение на USB-накопителе отчета с журналом сигналов тревоги и текущим состоянием сварочного аппарата (установленное программное обеспечение, часы эксплуатации/работы, сигналы тревоги, установленный метод сварки и др.).
*Внимание: при возврате к заводским настройкам будут удалены все сохраненные настройки, но не сохраненные программы сварки (JOBS), журнал сигналов тревоги и счетчики часов работы.

4.3.3.1 КАЛИБРОВКА

Этот генератор позволяет калибровать показания тока и напряжения в соответствии со стандартом EN 50504.
Эта процедура предназначена для технических специалистов. Для получения дополнительной информации свяжитесь с вашим дилером.

4.3.3.2 УПРАВЛЕНИЕ БЛОКОМ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ (G.R.A.)

Сварочный аппарат распознает наличие оригинального блока G.R.A. благодаря особой поляризации разъема GRA.
Если имеется блок GRA и если он подключен, при выборе меню AQUA (РИС. E-14), его можно включить или отключить (GRA по умолчанию включен, если он имеется).

Внимание! На работу GRA может влиять тип используемой горелки (см. ниже).
Внимание! Используйте только оригинальный блок GRA, предназначенный для данного генератора, при использовании других моделей GRA работа не гарантируется и возможны сбои генератора или GRA или опасные ситуации.

4.3.3.3 УПРАВЛЕНИЕ ГОРЕЛКАМИ TIG

Сварочный аппарат распознает тип оригинальной горелки, подключенной с использованием особой полярности разъема кнопки горелки.
В зависимости от типа подключенной горелки панель управления может автоматически предлагать различные опции в меню настроек (РИС. E-18):
- горелка с потенциометром: основной сварочный ток I_2 регулируется непосредственно потенциометром горелки; эту функцию можно включить или отключить вручную в меню настроек, в котором можно указать также рабочий диапазон потенциометра (РИС. E-20).
- двухкнопочная горелка с функцией Up/Down: основной сварочный ток I_2 регулируется непосредственно второй кнопкой горелки; эту функцию можно включить или отключить вручную в меню настроек, в котором можно указать также рабочий диапазон кнопки Up/Down (РИС. E-20).
- горелка с воздушным охлаждением: блок G.R.A. может присутствовать, но он не активирован.
- горелка с водяным охлаждением: нажатие кнопки горелки запускает G.R.A. в автоматическом режиме; после завершения сварки GRA остается активным еще несколько минут, чтобы горелка могла достаточно остыть; если GRA отсутствует или не подключен, на дисплее появится предупреждение о возможном повреждении горелки из-за перегрева.

4.3.3.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ (C.A.D.)

Сварочный аппарат распознает тип оригинального дистанционного управления, подключенного с использованием особой полярности разъема дистанционного управления.
В зависимости от типа подключенного дистанционного управления, панель управления может автоматически предлагать различные опции в меню настроек (РИС. E-19):
- Дистанционный пульт управления с двумя потенциометрами: первый потенциометр регулирует основной ток; второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от активизированного режима сварки; при повороте одного из потенциометров отображается изменяемый параметр (которым больше нельзя регулировать с помощью ручки на панели); второй потенциометр регулирует: ARC FORCE, если включен режим MMA, и ЗАВЕРШАЮЩАЯ КРИВАЯ, если включен режим TIG.
- Дистанционная педаль управления: значение тока определяется положением педали; она работает только в режиме 2-ЭТАПНОГО TIG, надавливание на педаль приводит к запуску аппарата вместо нажатия кнопки горелки.
- В меню настроек можно указать рабочий диапазон потенциометра регулировки тока (РИС. E-20).
- При одновременном наличии дистанционного управления и горелки с регулировкой на рукоятке (потенциометр или UP/DOWN), приоритетом обладает регулировка на горелке, а дистанционное управление не используется.

4.3.4 ЭКРАН ПРОГРАММ СВАРКИ (JOBS)

Нажав кнопку JOBS, можно перейти непосредственно на экран программ сварки (РИС. E-15):
- SAVE сохраняет во внутренней памяти текущую конфигурацию, присваивая ей выбранное имя (8 буквенно-цифровых знаков).
- RECALL загружает из внутренней памяти одну из ранее сохраненных конфигураций.
- DELETE удаляет из внутренней памяти одну из ранее сохраненных конфигураций.
- IMPORT копирует во внутреннюю память конфигурации, сохраненные на USB-накопителе.
- EXPORT копирует на USB-накопитель конфигурации, хранящиеся во внутренней памяти.
- REC в режиме реального времени сохраняет на внешнем USB-накопителе процесс сварки. Для его последующего просмотра необходимо использовать программное обеспечение для ПК «Welding Data Management».

4.3.5 ЭКРАН EASY WELD

В случае процессов TIG, когда на TFT-дисплее отображается экран сварки EXPERT WELD, нажатием многофункциональной кнопки (РИС. D2-5) можно перейти на экран EASY WELD (РИС. E-16) и наоборот.
На этом экране достаточно выбрать желаемый уровень тока, после чего автоматически появятся рекомендуемые значения для следующих параметров:
- Толщина материала.
- Диаметр электрода.
- Поток газа.

4.4 СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ

В случае сбоя на дисплее может появится один или несколько из следующих сигналов тревоги (см. также следующий раздел «Поиск неисправностей»):
- Перегрев (термозащита).
- Перегрев (I_2 t).
- Недостаточное напряжение.
- Перенапряжение.
- Перегрузка по току первичной обмотки.
- Питание платы TFT.
- Питание платы бустера.
- Питание платы управления.
- Питание платы фильтра кнопки горелки.
- Ошибка связи платы бустера.
- Потеря связи с платой бустера.
- Ошибка связи платы управления.
- Потеря связи с платой управления.
- Ошибка связи платы фильтра импульсов горелки.
- Потеря связи с платой фильтра импульсов горелки.
- Ошибка компенсации смещения тока.
- Блока водяного охлаждения G.R.A. (если имеется, см. руководство, прилагаемое к G.R.A.)*

Возобновление работы осуществляется автоматически при устранении причины возникновения сигнала тревоги.
При выключении сварочного аппарата на несколько секунд может высветиться один или несколько сигналов тревоги, это не следует воспринимать как указание на сбой.
(*) В случае сигнала тревоги G.R.A., устраните причину тревоги, после чего выключите и снова включите сварочный аппарат.

5. УСТАНОВКА

ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНИТЬ ВСЕ ОПЕРАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ СО СВАРОЧНЫМ АППАРАТОМ, ОТКЛЮЧЕННЫМ И ОТСОЕДИНЕННЫМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

5.1 ОСНАСТКА

Распакуйте сварочный аппарат, соберите отдельные части, содержащиеся в упаковке (если это предусмотрено).

5.1.1 Сборка возвратного кабеля-зажима (рис. F)

5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (рис. G)

5.2 Расположение аппарата

Располагайте аппарат так, чтобы не перекрывать приток и отток охлаждающего воздуха к аппарату (принудительная вентиляция при помощи вентилятора): следите также за тем, чтобы не происходило всасывание проводящей пыли, коррозивных паров, влаги и т. д.
Вокруг сварочного аппарата следует оставить свободное пространство минимум 250 мм.

ВНИМАНИЕ! Установить сварочный аппарат на плоскую поверхность с соответствующей грузоподъемностью, чтобы избежать опасных смещений или опрокидывания.

5.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СЕТИ

- Перед выполнением любых электрических соединений убедитесь, что данные на табличке сварочного аппарата соответствуют напряжению и частоте сети, имеющейся в месте установки.
- Сварочный аппарат разрешается подключать только к системе питания с заземленным нейтральным проводом.
- Для обеспечения защиты от косвенного контакта, используйте автоматические УЗО следующего типа:
  - Тип B ( ) для трехфазных аппаратов.
- Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-11 (Flicker), сварочный аппарат рекомендуется подсоединять только к таким точкам сети питания, импеданс которых ниже Zmax = 0,283 Ом (3~).
- Сварочный аппарат соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Вилка и розетка

Подсоедините к кабелю питания стандартную вилку (3 фазы + заземление (3~)) соответствующей мощности и подготовьте розетку сети, оснащенную предохранителями или автоматическим выключателем; специальный заземляющий зажим необходимо соединить с заземляющим проводом (желто-зеленым) линии питания. В таблице 1 (ТАБ. 1) указаны рекомендуемые значения в амперах линейных предохранителей замедленного действия, выбранные согласно максимальному номинальному току, который способен подавать сварочный аппарат, а также номинальному напряжению питания.

ВНИМАНИЕ! Несоблюдение приведенных выше правил снижает эффективность системы безопасности, предусмотренной производителем (класс I), создавая при этом серьезную угрозу для людей (например, электрический шок) и имущества (например, пожар).

5.4 СОЕДИНЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ЦЕПИ

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ОПИСАННЫХ НИЖЕ СОЕДИНЕНИЙ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ВЫКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

В таблице 1 (ТАБ. 1) указаны рекомендуемые значения поперечного сечения сварочных кабелей (в мм2) в зависимости от максимального тока, подаваемого сварочным аппаратом.

5.4.1 Сварка TIG

Подключение горелки (рис. D1)

- Вставьте токопроводящий кабель в соответствующий быстродействующий зажим. Подсоедините восьмиконтактный разъем (кнопка горелки) к соответствующему разъему. Подсоедините газовую трубку горелки к соответствующему фитингу.

Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

- Кабель подсоединяется к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором расположена деталь, как можно ближе к месту сварки.
  Этот кабель необходимо подключить к специальному быстроразъемному зажиму.

Соединение с газовым баллоном

- Прикрутите редуктор давления к газовому баллону, используя специальный переходник, включенный в комплектацию (в случае использования аргона).
- Подсоедините входную трубку газа к редуктору и затяните зажим, входящий в комплектацию.
- Перед тем как открыть клапан баллона, ослабьте регулирующее кольцо редуктора давления.
- Откройте клапан баллона и отрегулируйте количество подаваемого газа (л/мин) согласно рекомендуемым эксплуатационным данным, см. таблицу 4 (ТАБ. 4); в случае необходимости подачу газа можно отрегулировать во время сварки при помощи кольца редуктора давления. Проверьте герметичность труб и соединений.

ВНИМАНИЕ! После завершения работы всегда закрывайте клапан газового баллона.

5.4.2 Сварка MMA

Соединение сварочного кабеля-держателя электрода (рис. D1)

Установите на разъем специальную клемму, используемую для блокировки открытой части электрода.

Этот кабель необходимо подключить к специальному быстроразъемному зажиму.

Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

Кабель подсоединяется к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором расположена деталь, как можно ближе к месту сварки.

Этот кабель необходимо подключить к специальному быстроразъемному зажиму.

Рекомендации:

- До упора вкрутите соединители сварочных кабелей в быстродействующие зажимы (если имеются), чтобы обеспечить безупречный электрический контакт, в противном случае контакты перегреются, что приведет к их быстрому износу и потери эффективности.
- Используйте как можно более короткие сварочные кабели.
- Не используйте металлические конструкции, которые не являются частью обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата сварочного тока, это может создать угрозу безопасности и привести к неудовлетворительным результатам сварки.

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG

При сварке TIG используется тепло, создаваемое электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается между неплавким (вольфрамовым) электродом и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод удерживается в горелке, предназначенной для подачи сварочного тока и защиты электрода и сварочной ванны от атмосферного окисления, подавая инертный газ (как правило, используется 99.5% аргон) который поступает из керамического сопла (РИС. H).

Для обеспечения хорошего качества сварки важно использовать электрод правильного диаметра и правильную силу тока, см. таблицу (ТАБ. 4).

Нормальный выступ электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм при сварке под углом.

Сварка осуществляется посредством спаивания кромок соединения. Для должным образом подготовленных тонких деталей (прибл. до 1 мм) не требуется припой (РИС. I). Если толщина материала превышает указанное значение, необходимо использовать стержни соответствующего диаметра, имеющие тот же состав, что и базовый материал, кроме того, необходимо правильно подготовить кромки (РИС. L). Для обеспечения хорошего качества сварки детали должны быть должным образом очищены и на них не должно быть окиси, масла, смазки, краски, растворителей и др.

6.1.1 Поджиг дуги HF и LIFT

Поджиг дуги HF:

Поджиг электрической дуги осуществляется без контакта вольфрамового электрода со свариваемой деталью, используя искру, генерируемую высокочастотным устройством. Такой режим поджига позволяет избежать попадания вольфрама в сварочную ванну и износа электрода, а также упрощает начало сварки в любом положении.

Порядок действий:

Нажмите кнопку горелки, приблизив конец электрода (2-3 мм) к детали, дождитесь поджига дуги посредством ВЧ-импульсов, и пока дуга зажжена, сформируйте сварочную ванну на детали, после чего начните перемещаться вдоль стыка.

Если вы столкнулись с трудностями при поджиге дуги, несмотря на наличие газа и ВЧ-разрядов, не продолжайте попытки длительное время, подвергая электрод воздействию ВЧ-импульсов, а проверьте целостность его поверхности и форму наконечника, при необходимости восстановите его, используя шлифовальный круг.

Поджиг дуги LIFT:

Для возбуждения электрической дуги необходимо отвести вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот способ возбуждения дуги обеспечивает снижение помех, связанных с электромагнитным излучением, и сводит к минимуму вольфрамовые включения и износ электрода.

Порядок действий:

Слегка прижмите конец электрода к детали. Нажмите кнопку горелки до упора и после небольшой задержки поднимите электрод на 2-3 мм, в результате будет возбуждена дуга. Вначале сварочный аппарат подает ток I_{LIFT}, а через определенный промежуток времени начинается подача установленного сварочного тока.

6.1.2 Сварка TIG DC

Сварка TIG DC подходит для всех типов низколегированной и высоколегированной углеродистой стали и для тяжелых металлов, таких как медь, никель, титан, а также их сплавов.

При сварке TIG DC обычно используется электрод с 2% тория (красная полоса) или электрод с 2% церия (серая полоса).

Для обеспечения качественной сварки рекомендуется руководствоваться ТАБ. 4, в которой указан диаметр электрода, сила тока и расход газа в зависимости от толщины свариваемого металла.

Вольфрамовый электрод необходимо удерживать соосно относительно шлифовального круга, см. РИС. M, следя за тем, чтобы его конец был расположен абсолютно концентрически, что позволит избежать отклонения дуги. Шлифовку необходимо выполнять вдоль электрода. Эту операцию необходимо регулярно повторять, в зависимости от интенсивности использования и износа электрода либо в случае его случайного загрязнения, окисления или неправильного использования. В режиме TIG DC возможен 2-этапный (2T) и 4-этапный (4T) режим работы.

6.1.3 Сварка TIG AC

Этот тип сварки позволяет сваривать такие металлы как алюминий и магний, которые образуют на своей поверхности защитный изолирующий оксид. Изменяя полярность вольфрамового электрода во время сварки, можно «разрушить» поверхностный слой оксида благодаря механизму, называемому «ионной пескоструйной обработкой».

Во время подачи частоты переменного тока вольфрамовый электрод попеременно заряжен положительно (EP = DC+) и отрицательно (EN = DC-). В течение времени EP оксид удаляется с поверхности («очистка» или «травление»), позволяя образоваться ванне. В течение времени EN обеспечивается максимальный теплоприток к заготовке, обеспечивая сварку. Возможность изменения параметра баланса в режиме AC позволяет сократить время EP до минимума, что позволяет ускорить сварку.

Более высокие значения баланса позволяют улучшить очистку детали, но при этом электрод сильнее нагревается.

Меньшие значения балансировки обеспечивают более быструю сварку, лучшее проплавление, более концентрированную дугу, более узкую сварочную ванну и ограниченный нагрев электрода.

Использование слишком высокого значения балансировки приводит к увеличению дуги и восстанавливаемому участку, перегреву электрода с последующим образованием шара на конце и затруднительному поджигу и контролю направления дуги.

Использование слишком низкого значения баланса приводит к «загрязнению» сварочной ванны с темными включениями и нестабильностью электрической дуги.

В таблице (ТАБ. 5) обобщено влияние изменения баланса при сварке переменным током.

В режиме TIG AC возможен 2-этапный (2T) и 4-этапный (4T) режим работы.

Кроме того, остаются в силе указания относительно процедуры сварки.

В таблице (ТАБ. 4) приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящим типом электрода является электрод из чистого вольфрама (зеленая полоса).

6.1.4 Процедура

- Отрегулируйте значение сварочного тока при помощи ручки; в случае необходимости настройте это значение во время сварки для обеспечения необходимого теплопритока.
- Нажмите кнопку горелки, проверив правильность подачи газа из горелки; откалибруйте, при необходимости, время предварительной и дополнительной подачи газа; это время должно быть отрегулировано в соответствии с рабочими условиями, в частности, задержка дополнительной подачи газа должна быть такой, чтобы в конце сварки позволить охладить электрод и ванну без контакта с атмосферой (для предотвращения окисления и загрязнения).

Режим TIG с 2-этапной последовательностью:

- При нажатии до упора кнопки горелки (P.T.) осуществляется поджиг дуги при токе I_{START}. Затем ток увеличивается в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока.
- Чтобы прервать сварку, отпустите кнопку горелки, что приведет к постепенному прекращению подачи тока (если включена функция ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ) или к немедленному гашению дуги с последующей дополнительной подачей газа.

Режим TIG с 4-этапной последовательностью (рис. N):

- При первом нажатии кнопки осуществляется поджиг дуги при токе I_{START}. При отпускании кнопки ток увеличивается в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока; это значение сохраняется даже при отпускании кнопки. При повторном нажатии кнопки ток уменьшается в соответствии с функцией ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ до I_{END}. Это значение сохраняется до тех пор, пока не будет отпущена кнопка, что завершает цикл сварки, запуская дополнительную подачу газа. В свою очередь, если кнопку отпустить во время функции ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ, цикл сварки немедленно завершится и начнется дополнительная подача газа.

Режим TIG с 4-этапной последовательностью и BI-LEVEL (рис. N):

- При первом нажатии кнопки осуществляется поджиг дуги при токе I_{START}. При отпускании кнопки ток увеличивается в соответствии с функцией НАЧАЛЬНОЙ КРИВОЙ до значения сварочного тока; это значение сохраняется даже при отпускании кнопки. При каждом последующем нажатии кнопки (время между нажатием и отпусканием должно быть коротким) ток будет изменяться между значением, заданным в параметре BI-LEVEL I_1, и основным значением тока I_2.
- При удержании кнопки в нажатом состоянии в течение длительного времени ток уменьшается в соответствии с функцией ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ до I_{END}. Это значение сохраняется до тех пор, пока не будет отпущена кнопка, что завершает цикл сварки, запуская дополнительную подачу газа. В свою очередь, если кнопку отпустить во время функции ЗАВЕРШАЮЩЕЙ КРИВОЙ, цикл сварки немедленно завершится и начнется дополнительная подача газа (РИС. N).

Режим TIG SPOT:

- Сварка осуществляется нажатием и удерживанием кнопки горелки до достижения установленного времени (длительность точечной сварки).

6.2 СВАРКА MMA

- Очень важно соблюдать указания изготовителя на упаковке используемых электродов относительно правильной полярности электрода и оптимальной силы тока.
- Сварочный ток регулируется в соответствии с диаметром используемого электрода и типа выполняемого соединения; ориентировочные значения силы тока для электродов различного диаметра указаны ниже:

Ø электрода (мм)	Сварочный ток (A)	
	Мин.	Макс.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Имейте в виду, что при неизменности диаметра электрода, более высокие значения силы тока используются для горизонтальной сварки, а для вертикальной сварки и для сварки над головой сварщика необходимо использовать более низкие значения силы тока.
- Кроме того, характеристика сварки зависит от значения ARC-FORCE (динамический режим) сварочного аппарата. Значение этого параметра можно отрегулировать на панели, либо при помощи дистанционного пульта управления с двумя потенциометрами.
- Имейте в виду, что высокие значения ARC-FORCE обеспечивают лучшее проникновение и позволяют осуществлять сварку в любом положении, обычно этот режим используется с щелочными электродами, низкие значения ARC-FORCE обеспечивают более мягкую дугу и отсутствие брызг, обычно этот режим используется с рутиловыми электродами.

Кроме того, сварочный аппарат оснащен устройствами HOT START и ANTI STICK, упрощающими возбуждение дуги и обеспечивающими защиту от прилипания электрода к детали.
- Механические характеристики сварного шва помимо силы тока определяются другими параметрами сварки, такими как длина дуги, скорость и место сварки, диаметр и качество электродов (храните электроды в сухом месте в соответствующей упаковке или контейнерах).

ВНИМАНИЕ:
В зависимости от марки, типа и толщины покрытия электродов, их состав может вызвать нестабильность дуги.

6.2.1 Выполнение
- Держа маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, прикоснитесь к месту сварки концом электрода, движение вашей руки должно быть похоже на то, каким вы зажигаете спичку. Это и есть правильный метод зажигания дуги.
  Внимание: Не стучите электродом по детали, так как это может привести к повреждению покрытия и затруднит зажигание дуги.
- Как только появится электрическая дуга, попытайтесь удерживать расстояние до шва равным диаметру используемого электрода. В процессе сварки удерживайте это расстояние постоянно для получения равномерного шва. Помните, что наклон оси электрода в направлении движения должен составлять около 20-30 градусов.
- Заканчивая шов, отведите электрод немного назад, по отношению к направлению сварки, чтобы заполнился сварочный кратер, а затем резко поднимите электрод из расплава для исчезновения дуги (Параметры сварочных швов - Рис. O).

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка
- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Внимательно соедините зажим электрода, оправку держателя зажима и керамическое сопло с электродом выбранного диаметра, чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и дефектов сварки.
- Не реже одного раза в день проверяйте состояние износа и правильность монтажа концевых частей горелки: электрода, зажима электрода, оправки держателя зажима и керамического сопла.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПЕРСОНАЛОМ СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОГО СТАНДАРТА IEC/EN 60974-4.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ КАК СНЯТЬ ПАНЕЛИ СВАРОЧНОГО АППАРАТА И ОТКРЫТЬ ЕГО ВНУТРЕННЮЮ ЧАСТЬ, УБЕДИТЕСЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ВЫКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

Проверки внутренней части сварочного аппарата, находящегося под напряжением, могут привести к серьезному поражению электрическим током вследствие прямого контакта с частями, находящимися под напряжением, и/или травмам вследствие прикосновения к подвижным частям.
- Периодически, с частотой, зависящей от условий эксплуатации и запыленности окружающей среды, проверяйте внутреннюю часть сварочного аппарата и удаляйте пыль, скопившуюся на электронных платах, с помощью очень мягкой щетки и пылесоса. Не продувайте сжатым воздухом, рассеивая пыль.
- Время от времени проверяйте хорошо ли затянуты электрические соединения и не повреждена ли изоляция.
- После завершения указанных операций установите обратно панели сварочного аппарата и до упора затяните крепежные винты.
- Категорически запрещено осуществлять сварку, если сварочный аппарат открыт.
- После выполнения техобслуживания или ремонта подсоедините обратно соединители и кабели так, как они были подсоединены изначально, следя за тем, чтобы они не соприкасались с подвижными частями или частями, температура которых может значительно повыситься. Закрепите все провода стяжками, вернув их в первоначальный вид, следя за тем, чтобы соединения первичной обмотки высокого напряжения были бы должным образом отделены от соединений вторичной обмотки низкого напряжения.
  При сборке аппарата установите обратно все гайки и винты.

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ
В СЛУЧАЕ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ БОЛЕЕ СЕРЬЕЗНЫХ ПРОВЕРОК ИЛИ ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОБРАТИТЬСЯ В СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР, ПРОВЕРЬТЕ, ЧТО:
- Сварочный ток соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Когда главный выключатель находится в положении «ON» (вкл.), загорается соответствующий индикатор; в противном случае дефект следует искать в линии питания (кабели, розетка и/или вилка, предохранители и т.д.).
- Не горит желтый светодиодный индикатор срабатывания термозащиты, защиты от слишком высокого или низкого напряжения или защиты от короткого замыкания.
- Убедитесь, что вы соблюдаете номинальный рабочий цикл. В случае срабатывания защитного термостата, позвольте устройству остыть естественным путем, проверьте работу вентилятора.
- Проверьте сетевое напряжение: если его значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается в заблокированном состоянии.
- Проверьте, что на выходе сварочного аппарата нет короткого замыкания: в случае короткого замыкания устраните его.
- Убедитесь, что соединения сварочной цепи выполнены правильно, в частности проверьте, что зажим кабеля массы надежно подсоединен к детали и между ними отсутствуют изоляционные материалы (например, краска).
- Используемый защитный газ (аргон 99.5%) правильный и подается в нужном количестве.

INDICE

pág.

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO 40
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL 41
2.1 INTRODUÇÃO 41
2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS 41
2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA 41
3. DADOS TÉCNICOS 41
3.1 PLACA DE DADOS 41
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS 41
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR 41
4.1 ESQUEMA DE BLOCOS 41
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO 42
4.2.1 Painel traseiro (FIG. C) 42
4.2.2 Painel dianteiro (FIG. D1) 42
4.2.3 PAINEL DE CONTROLO DO APARELHO DE SOLDAR (FIG. D2) 42
4.3 USO DO PAINEL DE CONTROLO 42
4.3.1 ECRÃ DE SELEÇÃO DO PROCEDIMENTO DE SOLDADURA 42
4.3.2 ECRÃ DE SOLDADURA (EXPERT WELD) 42
4.3.3 ECRÃ DE DEFINIÇÕES 42
4.3.3.1 CALIBRAGEM 42
4.3.3.2 GESTÃO DO GRUPO DE ARREFECIMENTO A ÁGUA (G.R.A.) 43
4.3.3.3 GESTÃO DE TOCHAS TIG 43
4.3.3.4 GESTÃO DOS COMANDOS À DISTÂNCIA (C.A.D.) 43
4.3.4 ECRÃ DOS PROGRAMAS DE SOLDADURA (JOBS) 43
4.3.5 ECRÃ EASY WELD 43
4.4 ALARMES 43
5. INSTALAÇÃO 43

pág.

5.1 EQUIPAMENTO 43
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (Fig. F) 43
5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-pinça de suporte elétrodo (Fig. G) 43
5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA 43
5.3 LIGAÇÃO À REDE 43
5.3.1 Ficha e tomada 43
5.4 CONEXÕES DO CIRCUITO DE SOLDADURA 43
5.4.1 Soldadura TIG 43
5.4.2 Soldadura MMA 43
6. SOLDADURA: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO 43
6.1 SOLDADURA TIG 43
6.1.1 Ignição HF e LIFT 44
6.1.2 Soldadura TIG DC 44
6.1.3 Soldadura TIG AC 44
6.1.4 Procedimento 44
6.2 SOLDADURA MMA 44
6.2.1 Procedimento 44
7. MANUTENÇÃO 44
7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA 44
7.1.1 Tocha 44
7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA 44
8. PESQUISA DE AVARIAS 44

MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.
Nota: No texto a seguir será utilizada a frase "máquina de solda".

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência.
(Consultar também a norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso").

- **Evitar os contatos diretos com o circuito de solda; a tensão em vazio fornecida pela máquina de soldar pode ser perigosa em algumas circunstâncias.**
- **A conexão dos cabos de solda, as operações de verificação e de reparação devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada da rede de alimentação.**
- **Desligar a máquina de soldar e desconectá-la da rede de alimentação antes de substituir as partes desgastadas pela tocha.**
- **Efetuar a instalação elétrica de acordo com as normas e leis de prevenção e acidentes em vigor.**
- **A máquina de soldar deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.**
- **Certificar-se que a tomada de alimentação esteja ligada corretamente à terra de proteção.**
- **Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.**
- **Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.**
- **Na presença de uma unidade de arrefecimento com líquido, as operações de enchimento devem ser executadas com o aparelho de soldar desligado e desconectado da rede de alimentação.**

- **Não soldar sobre reservatórios, recipientes ou tubulações que contenham ou que contiveram produtos inflamáveis ou combustíveis líquidos ou gasosos.**
- **Evitar de trabalhar sobre materiais limpos com solventes clorados ou nas proximidades de tais substâncias.**
- **Não soldar recipientes sob pressão.**
- **Afastar da área de trabalho todas as substâncias inflamáveis (p.ex. madeira, papel, panos, etc.)**
- **Verificar que haja uma circulação de ar adequada ou de equipamentos capazes de eliminar as fumaças de solda nas proximidades do arco; é necessário um controle sistemático para a avaliação dos limites à exposição das fumaças de solda em função da sua composição, concentração e duração da própria exposição.**
- **Manter o cilindro protegido de fontes de calor, inclusive a irradiação solar (se utilizada).**

- **Adotar um isolamento eléctrico adequado em relação à tocha, a peça em processamento e eventuais partes metálicas colocadas no chão situadas nas proximidades (acessíveis).**
  Isto normalmente pode ser obtido usando luvas, calçados, capacete e roupas previstas para tal fim e por meio do uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com os filtros específicos conformes com a UNI EN 169 ou UNI EN 379 montados em máscaras ou capacetes conformes à UNI EN 175.**
  Usar os dispositivos protetores apropriados à prova de fogo (conformes à UNI EN 11611) e luvas de soldadura (conformes à UNI EN 12477) evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida a outras pessoas próximas ao arco por meio de proteções ou cortinas não reflexivas.
- **Ruído: Se por causa de operações de soldadura muito intensivas for verificado um nível de exposição diária pessoal (LEPd) igual ou maior de 85 db(A), é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual adequados (Tab. 1).**

OS CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS PODEM SER PERIGOSOS
A corrente elétrica que passa através de qualquer condutor provoca campos elétricos e magnéticos (EMF) localizados. A corrente de soldadura cria um campo EMF em redor do circuito de soldadura e do próprio aparelho de soldar.
Os campos eletromagnéticos podem interferir com alguns aparelhos médicos (por ex., pacemakers, aparelhos de respiração, próteses metálicas, etc.).
Devem ser tomadas medidas adequadas de proteção relativamente aos portadores destes aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar ou avaliação do risco individual para os soldadores.
Este aparelho de soldar satisfaz os requisitos técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial com finalidade profissional. Não é assegurado o cumprimento dos limites de base relativos à exposição humana aos campos eletromagnéticos em ambiente doméstico.
Todos os operadores devem seguir as regras indicadas em seguida, para reduzir ao mínimo a exposição aos campos EMF do circuito de soldadura:
- **aproximar entre si os cabos de soldadura. Fixá-los com fita adesiva quando possível;**
- **manter a cabeça e o tronco do corpo o mais afastados possível do circuito de soldadura;**
- **nunca enrolar os cabos de soldadura a objetos metálicos ou ao corpo;**
- **não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura;**
- **manter os cabos de soldadura no mesmo lado do corpo;**
- **ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura ao objeto a soldar o mais próximo possível da junção em execução;**
- **não soldar junto ao aparelho de soldar;**
- **todos os operadores devem respeitar as distâncias mínimas exigidas, tal como indicado na ficha de dados EMF;**
- **distância da fonte EMF num ponto além do qual a exposição é inferior a 20% do valor mínimo permitido: d = 65 cm;**

- **Aparelho de classe A:**

Este aparelho de solda satisfaz os requisitos do standard técnico de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade electromagnética nos edifícios domésticos e naqueles ligados directamente a uma rede de alimentação de baixa tensão que alimenta os edifícios para o uso doméstico.

CUIDADOS SUPLEMENTARES
- **AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:**
  - **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico;**
  - **Em espaços confinados;**
  - **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos;**
    DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
    DEVEM ser adotados os meios técnicos de proteção descritos em 7.10; A.8; A.10 da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- **DEVE ser proibida a soldagem enquanto a máquina de solda ou o alimentador de fio for segurada pelo operador (p.ex. por meio de correias).**
- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  È necessário que um coordenador experiente execute a medição instrumental para estabelecer se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequada como indicado em 7.9 da norma "EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso".
- **A utilização do aparelho de soldar deve ser efetuada apenas pelo operador.**
- **O operador deve desligar da máquina o cabo com a pinça porta-elétrodo depois de terminada a soldadura MMA.**
- **A área ao redor do aparelho de soldar deve ser interditada a terceiras pessoas. Para**

além disso, esta não deve ser deixada sem vigilância.
- **As tochas que não são usadas devem ser recolocadas no próprio alojamento.**

RISCOS RESIDUAIS
- **CAPOTAMENTO: colocar o aparelho de soldar sobre uma superfície horizontal com capacidade adequada à massa; caso contrário (por ex., pavimentos inclinados, irregulares etc.) existe perigo de capotamento.**

- **É proibida a elevação do conjunto do carro com aparelho de soldar e grupo de arrefecimento (se presente).**

- **USO IMPRÓPRIO: é perigoso utilizar o aparelho de soldar para fins diferentes dos previstos (por ex. descongelamento de tubos da rede hídrica).**

- **RISCO DE QUEIMADURAS**
  Algumas partes do aparelho de soldar (tocha, pinça porta-elétrodo) e áreas adjacentes podem atingir temperaturas superiores a 65 °C: deve ser usado vestuário de proteção apropriado.
  Deixar arrefecer a peça acabada de soldar antes de a tocar!

- **USO IMPRÓPRIO: é perigosa a utilização do aparelho de soldar por mais do que um operador em simultâneo.**

- **DESLOCAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR: fixar sempre a botija com os meios adequados para impedir quedas acidentais (se utilizada).**

- **É proibido utilizar a pega como meio de suspensão do aparelho de soldar.**

ATENÇÃO! Qualquer intervenção na tocha ou na pinça porta-elétrodo ou de massa, por exemplo:
- **Montagem da tocha;**
- **Substituição dos consumíveis (bico, elétrodo infusível, etc.);**
- **Limpeza ou manutenção.**

DEVE SER EXECUTADO COM O APARELHO DE SOLDAR DESLIGADO E DESCONECTADO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS (EN 60974-1)
- **Utilizar o aparelho de soldar apenas com as seguintes condições ambientais:**
  - **temperatura ambiente entre -10 °C e 40 °C;**
  - **humidade relativa do ar não superior a 50% a 40 °C;**
  - **humidade relativa do ar não superior a 90% a 20°C;**
  - **O ar circundante deve estar isento de pó, ácidos, gás ou substâncias corrosivas, etc.**

ARMAZENAMENTO
- **Colocar a máquina e os seus acessórios (com ou sem embalagem) em locais fechados.**
- **A temperatura ambiente deve estar entre -20 °C e 55 °C.**

Caso a máquina esteja equipada com uma unidade de arrefecimento com líquido e a temperatura ambiente seja inferior a 0 °C: utilizar o líquido antigelo sugerido pelo fabricante ou esvaziar completamente o circuito hidráulico e o depósito do líquido.
Utilizar sempre medidas adequadas para proteger a máquina da humidade, da sujidade e da corrosão.

ELIMINAÇÃO
Não eliminar este aparelho de soldar juntamente com resíduos domésticos no final do ciclo de vida útil.
É responsabilidade do utilizador eliminar este aparelho elétrico nos pontos de recolha destinados à eliminação e reciclagem de equipamentos elétricos ou contactar a loja na qual o produto foi adquirido. Esta disposição refere-se apenas à eliminação de equipamentos elétricos no território da União Europeia (REEE).

2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL
2.1 INTRODUÇÃO
Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura em arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (AC/DC) com ignição do arco sem contacto (HF) ou com contacto (LIFT/ARC).
Com este aparelho de soldar é possível soldar em corrente alternada (AC) o alumínio e as suas ligas (AlSi, AlMg) mas também em corrente contínua (DC) todos os aços (de carbono, inoxidáveis, de baixa liga e alta liga) e os metais pesados (cobre, níquel, titânio e as suas ligas) , com gás de proteção Ar puro (99,9%) ou, para usos especiais, com misturas Árgon/Hélio.
Está preparado também para a soldadura por elétrodo MMA em corrente contínua (DC) de elétrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).

As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades de soldadura.
A regulação com sistema "inverter" na entrada da linha de alimentação (primário) determina igualmente uma redução drástica de volume quer do transformador quer da reactância de nivelamento, permitindo a construção de um aparelho de soldar de volume e peso extremamente reduzidos, exaltando as suas características de manobrabilidade e facilidade de transporte.

2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
TIG
- Corrente AC/DC.
- Ignição HF/LIFT.
- Funcionamento contínuo/pulsado.
- Seleção de funcionamento 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Reconhecimento automático do tipo de tocha (um botão, botão e UP/DW, botão e potenciómetro, arrefecimento a água).
- Reconhecimento automático grupo arrefecimento água G.R.A. (apenas versão R.A.).
- Visualização no ecrã TFT de tensão e corrente de soldadura.

MMA
- Regulação Arc Force, Hot Start.
- Dispositivo VRD.
- Proteção anti-stick.
- Visualização no ecrã TFT de tensão e corrente de soldadura.

OUTROS
- Configuração de idiomas.
- Configuração do sistema métrico ou inglês (imperial).
- Configuração da modalidade de visualização (expert ou easy, apenas para TIG).
- Possibilidade de memorizar, abrir, importar e exportar programas personalizados (JOBS).
- Possibilidade de registar trabalhos de soldadura (REC).
- Possibilidade de exportar um relatório do estado da máquina.
- Contador de horas de funcionamento.
- Histórico de alarmes (hora-data e tipo de alarme).

PROTEÇÕES
- Proteção termostática.
- Proteção contra os curto-circuitos acidentais devidos ao contacto entre tocha e massa.
- Proteção contra as tensões anormais (tensão de alimentação muito alta ou muito baixa).
- Proteção anti-stick (MMA).
- Proteção contra sobreaquecimento ou pressão insuficiente do circuito de arrefecimento a água da tocha (apenas versão R.A.).

2.3 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA
- Adaptador de botija de argónio.
- Carro.
- Tocha TIG.
- Cabo de soldadura com pinça porta-elétrodo.
- Cabo de soldadura com terminal de massa.
- Comando à distância manual 2 potenciómetros.
- Comando à distância com pedal.
- Grupo de arrefecimento a água G.R.A.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Kit de consumíveis de vários tipos.
- Líquido refrigerante para GRA.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- União de gás e tubo de gás para ligação à botija de Árgon.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Vários tipos de tochas para soldadura TIG (4m, 8m, com botão tocha, com potenciómetro, com botões Up/Down, não arrefecidas ou arrefecidas a água).

3. DADOS TÉCNICOS
3.1 PLACA DE DADOS
Os principais dados relativos ao uso e ao desempenho do aparelho de soldar são resumidos na placa de características com o seguinte significado:

Fig. A

1- Norma EUROPEIA de referência para a segurança e o fabrico de máquinas para soldadura em arco.
2- Nome e morada do fabricante.
3- Nome do modelo.
4- Símbolo da estrutura interna do aparelho de soldar.
5- Símbolo do procedimento de soldadura previsto.
6- Símbolo **S** : indica que podem ser executadas operações de soldadura num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (por ex., em estreita proximidade de grandes massas metálicas).
7- Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásico.
8- Grau de proteção do invólucro.
9- Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1** : Tensão alternada e frequência de alimentação do aparelho de soldar (limites admitidos ± 10%).
- **$I_{1\,máx}$** : Corrente máxima absorvida pela linha.
- **$I_{1\,ef}$** : Corrente efetiva de alimentação.

10- Desempenho do circuito de soldadura:
- **U_0** : tensão máxima em vazio (circuito de soldadura aberto).
- **I_2/U_2** : Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser fornecidas pelo aparelho de soldar durante a soldadura.
- **X** : Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual o aparelho de soldar pode fornecer a corrente correspondente (mesma coluna). Exprime-se em %, com base num ciclo de 10 minutos (por ex., 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de paragem, e por aí em diante).
  Caso os fatores de utilização (de placa, relativos a 40 °C de temperatura ambiente) sejam superados, determinar-se-á a intervenção da proteção térmica (o aparelho de soldar permanece em standby até que a sua temperatura volte aos limites admitidos).
- **A/V-A/V** : Indica a gama de regulação da corrente de soldadura (mínimo - máximo) à tensão correspondente de arco.

11- Número de série para identificação do aparelho de soldar (indispensável para assistência técnica, pedido de peças sobresselentes, pesquisa de origem do produto).
12- : Valor dos fusíveis de acionamento retardado a instalar para proteção da linha.
13- Símbolos relativos a normas de segurança cujo significado é indicado no capítulo 1 "Segurança geral para a soldadura em arco".

Nota: O exemplo de placa reproduzido é indicativo do significado dos símbolos e dos dígitos; os valores exatos dos dados técnicos da máquina de solda em seu poder devem ser detectados diretamente na placa da própria máquina de solda.

3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS
- **APARELHO DE SOLDAR: ver tabela 1 (TAB. 1).**
- **TOCHA TIG: ver tabela 2 (TAB. 2).**
- **PINÇA PORTA-ELÉTRODO: ver tabela 3 (TAB. 3).**
- **CONSUMO MÉDIO DE GÁS DE SOLDADURA: ver tabela 4 (TAB. 4).**

O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB. 1).

4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR
4.1 ESQUEMA DE BLOCOS
O aparelho de soldar é constituído essencialmente por módulos de potência e de controlo realizados em circuitos impressos e otimizados para obter a máxima fiabilidade e reduzida manutenção.
Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite configurar um elevado número de parâmetros para permitir uma soldadura ideal em qualquer condição e em qualquer material. No entanto, para aproveitar ao máximo as suas características, é necessário conhecer as suas possibilidades operativas.

Descrição (FIG. B)
1- Entrada da linha de alimentação trifásica, grupo de retificação e condensadores de nivelamento.

2- Ponte de comutação de transístores (IGBT) e condutores; comuta a tensão de linha retificada em tensão alternada de alta frequência e efetua a regulação da potência de acordo com a corrente/tensão de soldadura necessária.
3- Transformador de alta frequência; o enrolamento primário é alimentada com a tensão convertida pelo bloco 2; este tem como função adaptar a tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e, ao mesmo tempo, isolar galvanicamente o circuito de soldadura da linha de alimentação.
4- Ponte de retificação secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alternada fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com ondulação muito baixa.
5- Ponte de comutação de transístores (IGBT) e condutores; transforma a corrente de saída para o secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC (se previsto).
6- Eletrónica de controlo e regulação; controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e compara-o com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos condutores dos IGBT que efetuam a regulação.
7- Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar: configura os ciclos de soldadura, controla os atuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
8- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
9- Gerador de ignição HF (se previsto).
10- Eletroválvula para proteção EV.
11- Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
12- Regulação à distância.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

4.2.1 Painel traseiro (FIG. C)

1- Interruptor geral O/OFF - I/ON.
2- Cabo de alimentação (3P + T (Trifásico)).
3- União para ligação do tubo de gás (redutor de pressão da botija - aparelho de soldar).
4- Porta-fusíveis auxiliar (ref. Esquema elétrico).
5- Conector para comandos à distância CAD.
6- Conector para alimentação do grupo de arrefecimento GRA.

4.2.2 Painel dianteiro (FIG. D1)

1- Tomada rápida para ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura.
2- Tomada rápida para ligar a pinça porta-elétrodo ou a tocha TIG.
3- União para ligação do tubo de gás da tocha TIG.
4- Conector para ligação do cabo de comando da tocha TIG.
5- Painel de controlos.

4.2.3 PAINEL DE CONTROLO DO APARELHO DE SOLDAR (FIG. D2)

1- Ecrã TFT.
2- Tecla GAS TEST: ativa a eletroválvula do gás (descarga dos tubos, regulação do caudal), sem a necessidade de atuar no botão tocha; depois de pressionado este botão, a eletroválvula permanece ativada durante 10 segundos ou até que seja pressionado uma segunda vez.
3- Tecla JOBS: permite guardar, abrir, exportar e importar os programas de soldadura.
4- Tecla multifunções, cujo efeito depende do contexto e é ativado através de um ícone que surge no ecrã imediatamente acima da tecla:
   - : acesso ao menu Configurações;
   - OK : função OK, ou seja, confirmação dos valores escolhidos relativos ao procedimento de soldadura (para sair sem guardar, pressionar ESC);
   - : acesso aos menus de seleção do procedimento de soldadura (TIG/MMA/etc.).
5- Tecla multifunções, cujo efeito depende do contexto e é ativado através de um ícone que surge no ecrã imediatamente acima da tecla:
   - EASY : acesso ao ecrã de soldadura Easy Weld;
   - PRO : acesso ao ecrã de soldadura Expert Weld (PRO);
   - : função ESC, ou seja, saída do ecrã/parâmetro de corrente sem guardar eventuais modificações.
6- Manípulo multifuncional:
   - a rotação permite rolar através dos vários itens do menu;
   - se pressionado, permite aceder ao item selecionado, ao rodá-lo permite alterar* o valor, se pressionado de novo permite confirmar o valor (para sair sem guardar, pressionar ESC);
7- Porta USB.

* A definição dos parâmetros é geralmente livre; no entanto, existem combinações de valores que não têm qualquer significado prático para a soldadura, nesse caso o respetivo ícone surge a cinzento e não pode ser selecionado; noutros casos, o intervalo de variação permitido para um parâmetro pode depender de outros parâmetros previamente selecionados.

4.3 USO DO PAINEL DE CONTROLO

4.3.1 ECRÃ DE SELEÇÃO DO PROCEDIMENTO DE SOLDADURA

Ao pressionar a tecla multifuncional (FIG. D2-4) acede-se ao ecrã que permite definir as principais características do procedimento a utilizar.
A primeira escolha a efetuar diz respeito ao tipo de procedimento (FIG. E-1):
- TIG HF (predefinido): soldadura com elétrodo infusível e ignição a alta frequência.
- TIG LIFT: soldadura com elétrodo infusível e ignição por contacto.
- TIG HF PULSADO.
- TIG LIFT PULSADO.
- MMA: soldadura por elétrodo revestido.

Se tiver sido selecionado o procedimento TIG no passo anterior, é possível especificar o subprocedimento, que depende basicamente do material a soldar (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (alumínio e as suas ligas, bronze).
- TIG DC (aço inox ou carbono, cobre, latão, titânio).

Depois, com base no especificado no passo anterior, é possível especificar também:
- O tipo de forma de onda da corrente de soldadura para TIG AC (FIG. E-3):
  • Quadrada.
  • Ideal (predefinido).
  • Sinusoidal.
- a polaridade da corrente de soldadura para os procedimentos TIG DC e MMA (FIG. E-4):
  • DC- (Polaridade direta).
  • DC+ (Polaridade inversa).

Em TIG DC, quase todas as aplicações requerem a polaridade DC-, enquanto a polaridade DC+ pode ser utilizada para processos especiais. Em MMA, a polaridade a utilizar é a especificada pelo fabricante dos elétrodos e normalmente indicada na embalagem (normalmente DC+ para elétrodos básicos e DC- para elétrodos rutílicos).

No caso do procedimento TIG, é possível escolher entre diferentes perfis de soldadura que podem ser geridos pressionando o botão da tocha (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Depois de especificado em pormenor o procedimento a utilizar, é possível confirmar as escolhas efetuadas pressionando a tecla OK, ou abandonar as alterações pressionando a tecla ESC.
As alterações confirmadas permanecem memorizadas mesmo quando a máquina é desligada, de modo que, quando a máquina é ligada novamente, está preparada para trabalhar de acordo com o último procedimento confirmado antes do desligamento anterior.
Após a confirmação (ou abandono) das alterações, no ecrã TFT surge o ecrã de soldadura.

4.3.2 ECRÃ DE SOLDADURA (EXPERT WELD)

Dependendo do tipo de procedimento configurado nos passos anteriores, o ecrã de soldadura pode ter um aspeto diferente.
Em qualquer caso, surgirá um texto na barra de estado superior, que recorda mnemonicamente as principais características do procedimento escolhido (FIG. E-1).
No caso dos procedimentos TIG (DC e AC), o ecrã de soldadura surge como na FIG. E-6, onde é possível configurar os seguintes parâmetros (ver também FIG. N):
- Diâmetro do elétrodo de tungsténio (apenas AC): selecionar de acordo com o elétrodo efetivamente utilizado; melhora o arranque (tempo e corrente de pré-aquecimento do elétrodo).
- Pré-gás: melhora o arranque (avanço do fornecimento de gás antes da ignição do arco).
- Corrente de início I_s: otimiza a ignição do arco elétrico (passagem de 0 a I_s).
- Tempo de início t_s: otimiza o pré-aquecimento da peça (tempo de permanência em I_s).
- Rampa inicial SI_s: otimiza o pré-aquecimento da peça (passagem de I_s a I_2).
- Corrente principal de soldadura I_2, expressa em amperes.
- Rampa final SI_e: evita a cratera final no cordão de soldadura (de I_2 a I_e).
- Tempo final t_e: permite otimizar o final da soldadura.
- Corrente final: permite otimizar o final da soldadura.
- Tempo de pós-gás: tempo de fornecimento de gás após a extinção do arco; protege o banho de fusão e o elétrodo durante o arrefecimento, evitando a oxidação e a degradação rápida, otimizando a sua vida útil e o seu desempenho, em particular na ignição.

No caso dos procedimentos TIG AC, surge ainda o submenu AC (FIG. E-7), onde é possível alterar, de acordo com a forma de onda de corrente:
- Frequência.
- Balanceamento: representa uma relação entre o tempo com elétrodo positivo e o tempo com elétrodo negativo dentro do período da frequência AC; se o valor do parâmetro for positivo, obtém-se uma maior limpeza superficial e um maior aquecimento do elétrodo, se o valor do parâmetro for negativo, obtém-se um maior aquecimento e penetração na peça, se o valor do parâmetro for nulo, obtém-se um equilíbrio entre limpeza e penetração (TAB. 5).

No caso dos procedimentos TIG 4T Bi-Level (DC e AC), surge o ecrã da FIG. E-17, onde é possível alterar, de acordo com a forma de onda de corrente:
- Corrente de base I_1: representa um segundo nível de corrente; % de regulação da corrente principal I_2

No caso dos procedimentos TIG PULSE (DC e AC), o ecrã surgirá como na FIG. E-8, onde, no submenu PULSE, é possível alterar, novamente de acordo com a forma de onda de corrente:
- Corrente de base I_1: representa um segundo nível de corrente; % de regulação da corrente principal I_2; a corrente de soldadura mudará automaticamente entre I_1 e I_2 com uma frequência e um balanceamento definidos.
- Frequência: regulação em Hz.
- Balanceamento: representa a relação (em %) entre o tempo em que a corrente está ao nível da corrente principal de soldadura I_2 e o período total de pulsação.

No caso dos procedimentos TIG SPOT (DC e AC), o ecrã surgirá como na FIG. E-9, onde, no submenu SPOT, é possível alterar, de acordo com a forma de onda de corrente:
- Tempo de ON*.
- Tempo de OFF.

* Se o tempo de ativação for inferior ou igual a 100 ms, o procedimento é designado por "THIN SPOT" e no ecrã TFT surge automaticamente a mensagem correspondente.

Note-se que as funcionalidades 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT e 4T SPOT podem surgir em combinação com os procedimentos TIG quer DC quer AC, mas não têm qualquer significado para o procedimento MMA.
Note-se também a presença das duas caixas com as leituras de tensão e corrente fornecidas pelo aparelho de soldar.
No caso do procedimento MMA, o ecrã de soldadura surgirá como na FIG. E-10, onde podem ser configurados os seguintes parâmetros:
- VRD on/off.
- Hot Start: representa a sobrecarga de corrente inicial (regulação em %) com a indicação no ecrã do aumento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura selecionada; esta regulação melhora o arranque.
- Corrente principal de soldadura, expressa em amperes.
- Arc Force: representa a sobrecarga de corrente dinâmica (regulação em %) com a indicação no ecrã do aumento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura; esta regulação melhora a fluidez da soldadura, evita a colagem do elétrodo à peça e permite o uso de vários tipos de elétrodos.

Note-se também a presença de uma janela com as leituras de tensão [V] e de corrente [A] e também o diâmetro [mm] do elétrodo recomendado com base no nível de corrente definido.

4.3.3 ECRÃ DE DEFINIÇÕES

Ao pressionar a tecla JOBS (FIG. D2-3), é possível aceder ao ecrã de definições (FIG. E-11).
Ao selecionar o menu SETUP (FIG. E-12), é possível configurar os seguintes parâmetros:
- Idioma.
- Data/hora.
- Unidades de medida [métricas ou imperiais].
- Nome da máquina.

Ao selecionar o menu SERVICE (FIG. E-13) é possível aceder a uma série de submenus que contêm informações relativas ao uso e à manutenção da máquina:
- Info: tempo total de acendimento da máquina, tempo total de atividade em soldadura, histórico de alarmes, número de série.
- Firmware: atualização, reposição dos valores de fábrica*, versão do firmware.

Relatório: memorização de um relatório numa pen USB com o histórico de alarmes e o estado atual do aparelho de soldar (software instalado, vida útil/horas de trabalho, alarmes, processo de soldadura definido, etc.).
*Atenção: a reposição para as configurações de fábrica excluirá todas as configurações guardadas, mas não os programas de soldadura guardados (JOBS), o histórico de alarmes e os contadores de funcionamento.

4.3.3.1 CALIBRAGEM

Este gerador permite efetuar a calibragem das leituras de corrente e tensão em conformidade com a norma EN 50504.
Este procedimento é reservado a técnicos especializados. Entre em contacto com o revendedor para mais informações.

4.3.3.2 GESTÃO DO GRUPO DE ARREFECIMENTO A ÁGUA (G.R.A.)
O aparelho de soldar reconhece a presença do GRA original por meio de uma polarização adequada do conector GRA.
Se estiver presente e ligado ao GRA, ao selecionar o menu AQUA (FIG. E-14), é possível habilitá-lo ou desabilitá-lo (se presente, a GRA é habilitado por predefinição).

Atenção! O funcionamento do GRA pode ser afetado pelo tipo de tocha usada (ver a seguir).
Atenção! Utilizar única e exclusivamente o GRA original destinado a este gerador; com GRA de modelos diferentes, não é garantido o funcionamento e podem ocorrer falhas no gerador ou no GRA ou situações perigosas.

4.3.3.3 GESTÃO DE TOCHAS TIG
O aparelho de soldar reconhece o tipo de tocha originalmente ligada por meio de uma polarização adequada do conector do botão da tocha.
Dependendo do tipo de tocha ligada, o painel de controlo pode propor automaticamente diferentes opções no menu de configurações (FIG. E-18):
- tocha com potenciómetro: a corrente de soldadura principal I_2 é controlada diretamente pelo potenciómetro da tocha; esta função pode ser ativada ou desativada manualmente a partir do menu de configurações, onde também é possível especificar o intervalo de funcionamento do potenciómetro (FIG. E-20).
- tocha de dois botões com Up/Down: a corrente de soldadura principal I_2 é controlada diretamente pelo segundo botão da tocha; esta função pode ser ativada ou desativada manualmente a partir do menu de configurações, onde também é possível especificar o intervalo de funcionamento do botão Up/Down (FIG. E-20).
- tocha arrefecida a ar: o G.R.A. presente não é ativado.
- tocha arrefecida a água: ao pressionar o botão da tocha, o GRA é automaticamente ativado; depois de terminada a soldadura, o GRA permanece ativo durante mais alguns minutos para permitir o arrefecimento adequado da tocha; se o GRA não estiver presente ou não estiver ligado, é apresentado um aviso no ecrã relativo a possíveis danos na tocha devido a sobreaquecimento.

4.3.3.4 GESTÃO DOS COMANDOS À DISTÂNCIA (C.A.D.)
O aparelho de soldar reconhece o tipo de CAD originalmente ligado por meio de uma polarização adequada do conector CAD.
Dependendo do tipo de CAD ligado, o painel de controlo pode propor automaticamente diferentes opções no menu de configurações (FIG. E-19):
- Comando à distância com dois potenciómetros: o primeiro potenciómetro regula a corrente principal; o segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura ativo; ao rodar um dos potenciómetros, é visualizado o parâmetro que se está a alterar (que já não pode ser controlado com o botão do painel); o significado do segundo potenciómetro é: ARC FORCE se estiver em modo MMA e RAMPA FINAL se estiver em modo TIG.
- Comando à distância a pedal: o valor da corrente é determinado pela posição do pedal; funciona apenas em TIG 2 TEMPOS, além disso, a pressão do pedal funciona como comando de start para a máquina em vez do botão tocha.
- no menu de configurações, também é possível especificar o intervalo de trabalho do potenciómetro da corrente (FIG. E-20).
- Em caso de coexistência de um CAD e de uma tocha com regulação no punho (potenciómetro ou UP/DOWN), prevalece a regulação efetuada na tocha e o CAD não é considerado.

4.3.4 ECRÃ DOS PROGRAMAS DE SOLDADURA (JOBS)
Ao pressionar o botão JOBS, acede-se diretamente ao ecrã dos programas de soldadura (FIG. E-15):
- SAVE guarda a configuração atual na memória interna, atribuindo-lhe um nome à escolha (8 caracteres alfanuméricos).
- RECALL recupera da memória interna uma das configurações anteriormente memorizadas.
- DELETE elimina da memória interna uma das configurações anteriormente memorizadas.
- IMPORT copia as configurações armazenadas numa chave USB para a memória interna.
- EXPORT copia as configurações armazenadas na memória interna para uma chave USB.
- REC guarda o processo de soldadura em tempo real numa memória USB externa. Para visualizar mais tarde com o software de PC "Welding Data Management".

4.3.5 ECRÃ EASY WELD
No caso dos processos TIG, quando o ecrã de soldadura EXPERT WELD é visualizado no ecrã TFT, ao pressionar o botão multifunções (FIG. D2-5) é possível aceder ao ecrã EASY WELD (FIG. E-16) e vice-versa.
Neste ecrã, basta seleccionar o nível de corrente desejado para que surjam automaticamente os valores recomendados para os parâmetros seguintes:
- Espessura do material.
- Diâmetro do elétrodo.
- Fluxo de gás.

4.4 ALARMES
Em caso de funcionamento anómalo, no ecrã podem surgir um ou mais dos seguintes alarmes (ver também a secção seguinte Pesquisa de Avarias):
- Sobreaquecimento (protetor térmico).
- Sobreaquecimento (I_2 t).
- Subtensão.
- Sobretensão.
- Sobrecorrente primária.
- Alimentação placa TFT.
- Alimentação placa variador de tensão.
- Alimentação placa de controlo.
- Alimentação placa filtro botão tocha.
- Erro de comunicação placa variador de tensão.
- Perda de comunicação placa variador de tensão.
- Erro de comunicação placa de controlo.
- Perda de comunicação placa de controlo.
- Erro de comunicação placa filtro botão tocha.
- Perda de comunicação placa filtro botão tocha.
- Erro de compensação offset de corrente.
- G.R.A. (se presente, ver manual que acompanha o G.R.A.)*

A restauração é automática quando é eliminada a causa do alarme.
Quando se desliga o aparelho de soldar, podem surgir um ou mais alarmes durante alguns instantes, o que não deve ser entendido como uma avaria.
(*) No caso de um alarme G.R.A., eliminar a causa do alarme e, em seguida, desligar e voltar a ligar o aparelho de soldar.

5. INSTALAÇÃO
ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM A MÁQUINA DE SOLDA RIGOROSAMENTE DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO.

5.1 EQUIPAMENTO
Desembalar o aparelho de soldar, efetuar a montagem das partes soltas contidas na embalagem (se previstas).

5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (Fig. F)

5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-pinça de suporte elétrodo (Fig. G)

5.2 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA
Determinar o lugar da instalação da máquina de solda de modo que não haja obstáculos na correspondência da abertura de entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada através do ventilador, se presente); certificar-se ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutores, vapores corrosivos, umidade, etc..
Manter pelo menos 250mm de espaço livre ao redor da máquina de solda.

ATENÇÃO! Colocar a máquina de solda numa superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar sua queda ou deslocamentos perigosos.

5.3 LIGAÇÃO À REDE
- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar se os dados da placa do aparelho de soldar correspondem à tensão e frequência de rede disponíveis no local de instalação.
- O aparelho de soldar deve ser ligado exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para garantir a proteção contra o contacto indireto, utilizar interruptores automáticos diferenciais do tipo:
  - Tipo B ( ) para máquinas trifásicas.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) recomenda-se a ligação do aparelho de sodar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentem uma impedância inferior Zmax = 0.283 ohm (3~).
- O aparelho de soldar está compreendido nos requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Ficha e tomada
Ligar ao cabo de alimentação a uma ficha normalizada (3P + T (3~)) de capacidade adequada e preparar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o respetivo terminal de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela 1 (TAB. 1) apresenta os valores recomendados em amperes dos fusíveis retardados de linha escolhidos com base na corrente máx. nominal fornecida pelo aparelho de soldar, e na tensão nominal de alimentação.

ATENÇÃO! A falta de observação das regras expostas acima torna ineficaz o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com, por conseguinte, graves riscos para as pessoas (por ex. choque elétrico) e para as coisas (por ex. incêndio).

5.4 CONEXÕES DO CIRCUITO DE SOLDADURA

ATENÇÃO! ANTES DE EFETUAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE O APARELHO DE SOLDAR ESTEJA DESLIGADO E DESCONECTADO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
A Tabela 1 (TAB. 1) contém os valores recomendados para os cabos de soldadura (em mm^2) de acordo com a corrente máxima abastecida pelo aparelho de soldar.

5.4.1 Soldadura TIG
Ligação da tocha (Fig. D1)
- Introduzir o cabo portador de corrente no terminal rápido. Ligar o conector de oito polos (botão tocha) à respetiva tomada. Acoplar o tubo de gás da tocha à união apropriada.

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
  Este cabo deve ser ligado ao terminal rápido adequado.

Ligação à garrafa de gás
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório (quando for utilizado gás Árgon).
- Ligar o tubo de entrada do gás no redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o anel de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.
- Abrir a botija e regular a quantidade de gás (l/min.) segundo os dados indicados de uso, ver tabela 4 (TAB. 4); eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura atuando sempre no anel do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.

ATENÇÃO! No fim do trabalho fechar sempre a válvula da botija de gás.

5.4.2 Soldadura MMA
Ligação do cabo de soldadura pinça porta-elétrodo (Fig. D1)
No terminal apresenta um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do elétrodo.
Este cabo deve ser ligado ao terminal rápido adequado.
Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
Este cabo deve ser ligado ao terminal rápido adequado.
Recomendações:
- Rodar a fundo os conectores dos cabos de soldadura nas tomadas rápidas (se houver), para garantir um contacto elétrico perfeito; caso contrário, serão produzidos sobreaquecimentos dos conectores com a relativa deterioração rápida e perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldadura mais curtos possível.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em processamento, como substituição do cabo de retorno da corrente de soldadura; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldadura.

6. SOLDADURA: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO
6.1 SOLDADURA TIG
A soldadura TIG é um procedimento de soldadura que desfruta do calor produzido pelo arco elétrico que é desencadeado, e mantido, entre um elétrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O elétrodo de Tungsténio é suportado por uma tocha adequada para transmitir a corrente de soldadura e proteger o elétrodo e o banho de soldadura da oxidação atmosférica através de um fluxo de gás inerte (normalmente Árgon: Ar 99.5%) que sai do bico cerâmico (FIG. H).
Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exato de elétrodo com a corrente exata, ver tabela (TAB. 4).
A projeção normal do elétrodo pelo bico cerâmico é de 2-3mm e pode atingir 8 mm para soldaduras de canto.
A soldadura é efetuada pela fusão das abas da junção. Para espessuras finas preparadas

adequadamente (até aprox. 1 mm) não é preciso material de aporte (FIG. I).
Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica das abas (FIG. L). Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, tintas, etc.

6.1.1 Ignição HF e LIFT
Ignição HF:
A ignição do arco elétrico é feita sem contacto entre o elétrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência.
Este modo de ignição não implica nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem em desgaste do elétrodo, e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.
Procedimento:
Pressionar o botão da tocha aproximando a ponta do elétrodo (2-3 mm) à peça, aguardar a ignição do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e prosseguir ao longo da junta.
Em caso de dificuldades de ignição do arco apesar de confirmada a presença de gás e de descargas HF visíveis, não insistir demasiado em submeter o elétrodo à ação do HF, mas verificar a integridade da sua superfície e a conformação da ponta, se necessário, reavivando-a com o retificador.
Ignição LIFT:
O acendimento do arco elétrico é efetuado afastando o elétrodo de tungsténio da peça a soldar. Este sistema de ignição causa menos interferências eletro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do elétrodo.
Procedimento:
Apoiar a ponta do elétrodo na peça, efetuando uma leve pressão. Pressionar até ao fundo o botão da tocha e levantar o elétrodo 2-3 mm com alguns segundos de atraso, obtendo assim a ignição do arco. O aparelho de soldar inicialmente fornece uma corrente I_{LIFT}, após alguns instantes, será fornecida a corrente configurada de soldadura.

6.1.2 Soldadura TIG DC
A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e às suas ligas.
Para a soldadura em TIG DC, é geralmente usado o elétrodo com 2% de Tório (faixa vermelha) ou o elétrodo com 2% de Cério (faixa cinzenta).
Para uma boa soldadura, é recomendável consultar a TAB. 4 onde são indicados o diâmetro do elétrodo, corrente e fluxo de gás em função da espessura a soldar.
É necessário apontar o elétrodo de Tungsténio de forma axial à mola, conforme indicado na FIG. M, tomando o cuidado para que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efetuar a retificação no sentido do comprimento do elétrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do elétrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não corretamente. No modo TIG DC, é possível o funcionamento a 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite soldar metais como o alumínio e o magnésio, que formam à sua superfície um óxido protetor e isolante. Ao inverter a polaridade do elétrodo de tungsténio durante a soldadura, consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo chamado "jateamento iónico".
Dentro do período da frequência AC, o elétrodo de tungsténio é alternadamente positivo (EP = DC+) e negativo (EN = DC-). Durante o tempo EP, o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem"), permitindo a formação do banho. Durante o tempo EN ocorre o máximo aporte térmico à peça, permitindo a soldadura. A possibilidade de alterar o parâmetro balance em AC permite reduzir o tempo EP ao mínimo, permitindo uma soldadura mais rápida.
Valores superiores de balance permitem uma maior limpeza da peça, mas também um maior aquecimento do elétrodo.
Valores inferiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito, e aquecimento limitado do elétrodo.
Usar um valor de balance demasiado alto implica um alargamento do arco e da parte desoxidada, um sobreaquecimento do elétrodo com consequente formação de uma esfera na ponta e degradação da facilidade de ignição e da direcionalidade do arco.
Usar um valor de balance demasiado baixo implica um banho de soldadura "sujo" com inclusões escuras e instabilidade do arco elétrico.
A tabela (TAB. 5) resume os efeitos de variação do balance na soldadura AC.
No modo TIG AC, é possível o funcionamento a 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).
São igualmente válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura.
Na tabela (TAB. 4) são apresentados os dados orientativos para a soldadura em alumínio; o tipo de elétrodo mais adequado é o elétrodo de tungsténio puro (faixa verde).

6.1.4 Procedimento
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; durante a soldadura adaptar a corrente ao aporte térmico real.
- Pressionar o botão tocha verificando o fluxo correto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de pré-gás e de pós-gás; estes tempos devem ser regulados em função das condições operativas, em especial o atraso do pós-gás deve permitir, no final da soldadura, o arrefecimento do elétrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com sequência 2T:
- Pressionando até ao fundo o botão tocha (P.T.) é produzida a ignição do arco com uma corrente I_{START}. Posteriormente, a corrente aumenta de acordo com a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura.
- Para interromper a soldadura, soltar o botão de tocha dando lugar ao anulamento gradual da corrente (se inserida a função RAMPA FINAL) ou a extinção imediata do arco com subsequente pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T (Fig. N):
- Ao pressionar o botão pela primeira vez, é produzida a ignição do arco com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão, a corrente aumenta conforme a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura; este valor é mantido mesmo com o botão não pressionado. Quando se pressiona novamente o botão, a corrente diminui de acordo com a função RAMPA FINAL até I_{END}. Esta última é mantida até se soltar o botão, que termina o ciclo de soldadura, iniciando o período de pós-gás. Pelo contrário, se durante a função RAMPA FINAL se soltar o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e começa o período de pós-gás.

Modo TIG com sequência 4T e BI-LEVEL (Fig. N):
- Ao pressionar o botão pela primeira vez, é produzida a ignição do arco com uma corrente I_{START}. Ao soltar o botão, a corrente aumenta conforme a função RAMPA INICIAL até ao valor da corrente de soldadura; este valor é mantido mesmo com o botão não pressionado. Seguidamente, cada vez que o botão for pressionado (o tempo que decorre entre a pressão e libertação deve ser curto), a corrente irá variar entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL I_1 e o valor da corrente principal I_2.
- Mantendo pressionado o botão por um tempo prolongado, a corrente diminui de acordo com a função RAMPA FINAL até I_{END}. Esta última é mantida até se soltar o botão, que termina o ciclo de soldadura, iniciando o período de pós-gás. Pelo contrário, se durante a função RAMPA FINAL se soltar o botão, o ciclo de soldadura termina imediatamente e começa o período de pós-gás (FIG. N).

Modo TIG SPOT:
- A soldadura é feita mantendo pressionado o botão de tocha até alcançar o tempo predefinido (tempo de spot).

6.2 SOLDADURA MMA
- É indispensável consultar as indicações do fabricante contidas na embalagem dos elétrodos utilizados que indicam a polaridade correta do elétrodo e a relativa corrente excelente.
- A corrente de soldadura deve ser regulada em função do diâmetro do elétrodo utilizado e do tipo de junção que se quer executar; a título indicativo as correntes que podem ser utilizadas para os vários diâmetros de elétrodo, são:

Ø Elétrodo (mm)	Corrente de soldadura (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Deve ser salientado que com igualdade de diâmetro do elétrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldaduras no plano, enquanto para soldaduras na vertical ou na extremidade deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características da soldadura dependem também do valor de ARC-FORCE (comportamento dinâmico) do aparelho de soldar. Este parâmetro pode ser configurado a partir do painel ou por controlo remoto com 2 potenciómetros.
- Note-se que valores elevados de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem soldar em qualquer posição, tipicamente com elétrodos básicos; valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais suave e sem salpicos, tipicamente com elétrodos rutílicos.
  O aparelho de soldar está também equipado com dispositivos HOT START e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e não aderência do elétrodo à peça.
- As características mecânicas da junção soldada são determinadas, para além da intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura, tais como comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos elétrodos (para uma conservação correta mantenha os elétrodos protegidos da humidade, guardados nas embalagens ou caixas específicas).

ATENÇÃO:
Em função da marca, tipo e da espessura do revestimento dos elétrodos, pode ocorrer instabilidade do arco devido à composição do próprio elétrodo.

6.2.1 Procedimento
- Mantendo a máscara NA FRENTE DO ROSTO, encostar com a ponta do eléctrodo na peça que deve ser soldada fazendo um movimento como se fosse acender um palito de fósforo; este é o melhor método para accionar o arco.
  ATENÇÃO: NÃO GOLPEAR com o eléctrodo na peça; pois deste jeito se corre o risco de danificar o revestimento rendendo dificultoso o accionamento do arco.
- Uma vez accionado o arco, procurar de manter uma distância da peça, equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância o mais constante possível durante a execução da soldadura; lembre-se que a inclinação do eléctrodo na direcção de avance deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No final do cordão de soldadura, levar a extremidade do eléctrodo levemente pra trás em respeito a direcção de avance, para cima da cratera para efetuar o preenchimento, e então levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco (ASPECTOS DO CORDÃO DE SOLDAGEM - FIG. O).

7. MANUTENÇÃO
ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO, VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.

7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO ORDINÁRIA PODEM SER EXECUTADAS PELO OPERADOR.

7.1.1 Tocha
- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Adaptar cuidadosamente a pinça do elétrodo, o mandril de suporte da pinça e o bico cerâmico ao diâmetro do elétrodo escolhido para evitar sobreaquecimento, má difusão do gás e defeitos de soldadura.
- Verificar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correta das peças terminais da tocha: elétrodo, pinça do elétrodo, mandril de pinça e bico cerâmico.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO EM ÂMBITO ELETROMECÂNICO E RESPEITANDO A NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.

ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DO APARELHO DE SOLDAR E ACEDER AO SEU INTERIOR, VERIFICAR SE O APARELHO DE SOLDAR ESTÁ DESLIGADO E DESCONECTADO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.
Eventuais controlos executados sob tensão dentro do aparelho de soldar podem causar choque elétrico grave originado pelo contacto direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contacto direto com órgãos em movimento.
- Periodicamente e com frequência em função do uso e da quantidade de pó no ambiente, inspecionar o interior do aparelho de soldar e remova o pó depositado nas placas eletrónicas com uma escova muito macia e um aspirador. Evitar soprar ar comprimindo, dispersando o pó.
- Nessa ocasião, verificar se as ligações elétricas estão bem apertadas e se os cabos não apresentam danos no isolamento.
- No final destas operações, voltar a montar os painéis do aparelho de soldar apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente executar operações de soldadura com o aparelho de soldar aberto.
- Depois de executar a manutenção ou a reparação, restaurar as ligações e as cablagens de acordo com o estado original tendo cuidado para que não entrem em contacto com partes em movimento ou partes que possam atingir temperaturas elevadas. Fixar todos os condutores de acordo com o estado original tendo o cuidado de manter bem separadas entre si as ligações do primário em alta tensão das do secundário em baixa tensão.
  Utilizar todas as anilhas e parafusos originais para fechar a estrutura metálica.

8. PESQUISA DE AVARIAS
EM CASO DE FUNCIONAMENTO INSATISFATÓRIO, E ANTES DE EXECUTAR VERIFICAÇÕES

MAIS SISTEMÁTICAS OU CONTACTAR O CENTRO DE ASSISTÊNCIA, VERIFICAR SE:

- A corrente de soldadura é adequada para o diâmetro e tipo de elétrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON", a respetiva lâmpada acende-se; caso contrário, o defeito normalmente reside na linha de alimentação (cabos, tomada e/ou ficha, fusíveis, etc.).
- Não está aceso o LED amarelo que indica a intervenção da segurança térmica de sobre ou subtensão ou de curto-circuito.
- Assegurar que tenha sido cumprida a relação de intermitência nominal; em caso de intervenção da proteção termostática, aguardar pelo arrefecimento natural da máquina, verificar o funcionamento do ventilador.
- Verificar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo, o aparelho de soldar permanece bloqueado.
- Verificar se não existe curto-circuito na saída do aparelho de soldar: nesse caso, proceder à eliminação do problema.
- As ligações do circuito de soldadura foram efetuadas corretamente, em especial que a pinça do cabo de massa esteja efetivamente ligada à peça sem interposição de materiais isolantes (por ex., tintas).
- O gás de proteção utilizado está correto (Árgon 99.5%) e na quantidade certa.

INHOUD

pag.
1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN 46
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING 47
2.1 INLEIDING 47
2.2 BELANGRIJKSTE KENMERKEN 47
2.3 ACCESSOIRES OP AANVRAAG 47
3. TECHNISCHE GEGEVENS 47
3.1 SERIEPLAATJE 47
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS 47
4. BESCHRIJVING VAN HET LASAPPARAAT 47
4.1 BLOKSCHEMA 47
4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN 48
4.2.1 Achterpaneel (FIG. C) 48
4.2.2 Voorpaneel FIG. D1 48
4.2.3 BEDIENINGSPANEEL VAN HET LASAPPARAAT (FIG. D2) 48
4.3 GEBRUIK VAN HET BEDIENINGSPANEEL 48
4.3.1 SELECTIESCHERM LASPROCEDURE 48
4.3.2 LASSCHERM (EXPERT WELD) 48
4.3.3 INSTELLINGENSCHERM 48
4.3.3.1 IJKING 49
4.3.3.2 BEHEER WATERKOELINGSGROEP (G.R.A.) 49
4.3.3.3 BEHEER TIG-TOORTSEN 49
4.3.3.4 BEHEER AFSTANDSBEDIENING (C.A.D.) 49
4.3.4 SCHERM LASPROGRAMMA'S (JOBS) 49
4.3.5 SCHERM EASY WELD 49
4.4 ALARMEN 49
5. INSTALLATIE 49
5.1 VOORBEREIDING 49
5.1.1 Montage retourkabel-klem (Afb. F) 49
5.1.2 Montage laskabel-elektrodehouder(Afb. G) 49
5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE 49
5.3 AANSLUITEN OP HET ELEKTRICITEITSNET 49
5.3.1 Stekker en stopcontact 49
5.4 AANSLUITINGEN VAN HET LASCIRCUIT 49
5.4.1 TIG-lassen 49
5.4.2 MMA-lassen 49
6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE 50
6.1 TIG-LASSEN 50
6.1.1 HF- en LIFT-ontsteking 50
6.1.2 TIG DC-lassen 50
6.1.3 TIG AC-lassen 50
6.1.4 Werkwijze 50
6.2 MMA-LASSEN 50
6.2.1 Werkwijze 50
7. ONDERHOUD 50
7.1 GEWOON ONDERHOUD 50
7.1.1 Toorts 50
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD 50
8. PROBLEMEN OPLOSSEN 51

LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.
Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.
(Ook de norm "EN 60974-9 raadplegen: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik").

- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**
- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**
- **Bij een koeleenheid met vloeistof moet het vullen worden uitgevoerd met het lasapparaat uitgeschakeld en afgesloten van het voedingsnet.**

- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**

- **Gebruik een geschikte elektrische isolatie voor de toorts, het werkstuk en eventuele metalen onderdelen die in de buurt op de grond staan of liggen (die aangeraakt kunnen worden).**
  Dit gebeurt gewoonlijk door het dragen van speciaal hiervoor geschikte handschoenen, schoenen, een hoofddeksel en kleding en door het gebruik van isolerende planken of tapijten.
- **Bescherm de ogen altijd met de juiste filters die voldoen aan UNI EN 169 of UNI EN 379, aangebracht op maskers of helmen die voldoen aan UNI EN 175.**
  Gebruik speciale brandwerende beschermende kleding (volgens UNI EN 11611) en lashandschoenen (volgens UNI EN 12477) om te voorkomen dat de huid wordt blootgesteld aan de ultraviolette en infraroodstraling van de lasboog; andere personen die zich in de buurt van de lasboog bevinden, moeten worden beschermd door middel van niet-reflecterende schermen of gordijnen.
- **Geluid: Als er door bijzonder intensieve laswerkzaamheden een niveau van dagelijkse blootstelling (LEPd) bestaat van 85 dB(A) of hoger, is het gebruik van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen verplicht (Tab. 1).**

ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN KUNNEN GEVAARLIJK ZIJN
Elektrische stroom die door een geleider stroomt, veroorzaakt plaatselijke elektrische en magnetische velden (EMV). De lasstroom creëert een EMV in de buurt van het lascircuit en het lasapparaat zelf.
Elektromagnetische velden kunnen sommige medische apparatuur (bijv. pacemakers, ademhalingsapparatuur, metalen protheses, enz.) verstoren.
Er moeten geschikte beveiligingsmaatregelen worden getroffen voor dragers van dit soort apparatuur. Verbied bijvoorbeeld de toegang tot het gebruiksgebied van het lasapparaat of voer een individuele risicobeoordeling uit voor lassers.
Dit lasapparaat voldoet aan de technische productstandaards voor exclusief gebruik in een industriële omgeving voor professionele doeleinden. De naleving van de basislimieten met betrekking tot de blootstelling van mensen aan elektromagnetische velden in een huishoudelijke omgeving wordt niet gewaarborgd.
Alle gebruikers moeten de hieronder vermelde regels opvolgen, om de blootstelling aan EMV's uit het lascircuit tot een minimum te beperken:
- **de laskabels naar elkaar toe brengen. Ze bevestigen met plakband als dat mogelijk is;**
- **hoofd en romp zo ver mogelijk verwijderd houden van het lascircuit;**
- **de laskabels nooit rondom metalen voorwerpen of om uw lichaam wikkelen;**
- **niet lassen met uw lichaam in het midden van het lascircuit;**
- **de beide laskabels aan dezelfde kant van uw lichaam houden;**
- **de retourkabel van de lasstroom aansluiten op het te lassen werkstuk, zo dicht mogelijk bij de uitgevoerde las;**
- **niet dichtbij het lasapparaat lassen;**
- **alle gebruikers moeten de vereiste minimumafstanden in acht nemen, zoals aangegeven op het EMV-datablad;**
- **afstand tot de EMV-bron op een punt waarboven de blootstelling minder is dan 20% van de toegestane minimumwaarde is: d = 65 cm;**

- **Apparatuur van klasse A:**
Deze lasmachine beantwoordt aan de vereisten van de technische standaard van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit is niet gegarandeerd in de gebouwen voor huiselijk gebruik en in gebouwen die rechtstreeks verbonden zijn met een voedingsnet aan lage spanning dat de gebouwen voor huiselijk gebruik voedt.

SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN
- **DE OPERATIES VAN HET LASSEN:**
  - **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock**
  - **In aangrenzende ruimten**
  - **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen**
    MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.
    De technische beschermingsmiddelen beschreven in 7.10; A.8; A.10 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik" MOETEN gebruikt worden.
- **Het lassen MOET verboden zijn terwijl de lasmachine of de draadvoeder ondersteund wordt door de operator (vb. middels riemen).**
- **Het lassen MOET verboden zijn met een operator die van de grond opgeheven staat, behoudens het eventueel gebruik van een veiligheidsplatform.**
- **SPANNING TUSSEN ELEKTRODENHOUDER OF TOORTSEN: wanneer men werkt met meerdere lasmachines op een enkel stuk of op meerdere elektrisch verbonden stukken, kan er een gevaarlijke som van nullastspanningen tussen twee verschillende elektrodenhouders of toortsen gegenereerd worden, aan een waarde die het dubbel van de toegelaten limiet kan bereiken.**
  Het is noodzakelijk dat een ervaren coördinator de instrumentmeting uitvoert om te bepalen of er een risico bestaat, zodanig dat hij de geschikte beschermingsmaatregelen kan treffen zoals wordt aangeduid in 7.9 van de norm "EN 60974-9: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik".
- **Het lasapparaat mag door slechts één bediener worden gebruikt.**
- **De bediener moet de kabel met de elektrodehouderklem loskoppelen van de**

machine wanneer het MMA-lassen is voltooid.
- **Het gebied rondom het lasapparaat moet verboden zijn voor derden. Bovendien mag het nooit onbewaakt worden achtergelaten.**
- **Toortsen die niet worden gebruikt, moeten in hun houder worden teruggeplaatst.**

RESTRISICO'S
- **OMVALLEN: plaats het lasapparaat op een horizontaal oppervlak dat het gewicht van het apparaat kan dragen; als dat niet het geval is (bijv. hellende of ongelijke vloeren enz.) kan het lasapparaat omvallen.**

- **Het is verboden om het samenstel van de wagen met het lasapparaat en de koelgroep (indien aanwezig) te heffen.**

- **ONEIGENLIJK GEBRUIK: het is gevaarlijk om het lasapparaat te gebruiken voor andere bewerkingen dan de aangegeven (bijv. het ontdooien van waterleidingen).**

- **GEVAAR VOOR BRANDWONDEN**
  Sommige delen van het lasapparaat (toorts, elektrodehouder) en omringende gebieden kunnen temperaturen van hoger dan 65°C bereiken: er moet geschikte beschermende kleding worden gedragen.
  Laat het zojuist gelaste werkstuk eerst afkoelen voordat u het aanraakt!

- **ONEIGENLIJK GEBRUIK: het is gevaarlijk om het lasapparaat door meer dan één bediener tegelijk te laten gebruiken.**

- **VERPLAATSING VAN HET LASAPPARAAT: bevestig de gasfles (als die wordt gebruikt) altijd met geschikte middelen zodat deze niet onverhoopt kan vallen.**

- **Het is verboden om het lasapparaat op te hangen aan de handgreep.**

OPGELET! Alle werkzaamheden aan de toorts of de elektrodehouder- of massaklem, zoals:
- **Montage van de toorts;**
- **Vervanging van de consumptiematerialen (spuitmond, niet-afsmeltende elektrode, enz.);**
- **Reiniging of onderhoud.**

MOETEN WORDEN UITGEVOERD MET HET LASAPPARAAT UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.

OMGEVINGSOMSTANDIGHEDEN (EN 60974-1)
- **Gebruik het lasapparaat alleen bij de volgende omgevingsomstandigheden:**
  - **omgevingstemperatuur tussen -10°C en 40°C;**
  - **relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 50% bij 40°C;**
  - **relatieve luchtvochtigheid niet hoger dan 90% bij 20°C;**
  - **De omgevingslucht moet vrij zijn van stof, zuren, gassen of bijtende stoffen, enz.**

OPSLAG
- **Plaats de machine en de bijbehorende accessoires (met of zonder verpakking) in een gesloten ruimte.**
- **De omgevingstemperatuur moet tussen -20°C en 55°C zijn.**

Als de machine een koeleenheid met vloeistof heeft en de omgevingstemperatuur lager is dan 0°C: gebruik de door de producent aanbevolen antivriesvloeistof of maak het hydraulische circuit en de vloeistoftank helemaal leeg.
Tref altijd de juiste voorzorgsmaatregelen om de machine te beschermen tegen vocht, vuil en corrosie.

VERWIJDERING ALS AFVAL
Gooi dit lasapparaat aan het einde van zijn levensduur niet weg bij het normale huishoudelijke afval.
Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om deze elektrische apparatuur af te geven bij de aangewezen inzamelpunten voor het verwijderen en recyclen van elektrisch materiaal of om contact op te nemen met de winkel waar het product is gekocht. Deze bepaling heeft alleen betrekking op de verwijdering van apparatuur op het grondgebied van de Europese Unie (AEEA).

2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING
2.1 INLEIDING
Dit lasapparaat is een stroombron voor booglassen, die specifiek vervaardigd is voor TIG-lassen (AC/DC) met ontsteking van de boog zonder contact (HF) of met contact (LIFT ARC).
Met dit lasapparaat is het mogelijk om met wisselstroom (AC) aluminium en aluminiumlegeringen (AISi, AlMg) te lassen, maar ook met gelijkstroom (DC) alle staalsoorten (koolstofstaal, roestvrij staal en hooggelegeerd staal) en zware metalen (koper, nikkel, titanium en hun legeringen), met puur (99,9%) Ar-beschermgas of, voor bijzondere toepassingen, met mengsels van Argon/Helium.
Het apparaat kan ook worden gebruikt voor MMA-lassen met gelijkstroom (DC) met beklede elektroden (rutiel, zuur, basisch).

De kenmerken en specificaties van dit lasapparaat (INVERTER) zoals hoge snelheid en afstelprecisie, geven het apparaat uitstekende laskwaliteiten.
De regeling met "inverter"-systeem aan de ingang van de (primaire) voedingslijn zorgt verder voor een drastische verlaging van het volume, zowel van de transformator als van de nivellerings-reactantie, waardoor er een zeer compact lasapparaat met een laag gewicht kan worden geconstrueerd dat zeer goed hanteerbaar en verplaatsbaar is.

2.2 BELANGRIJKSTE KENMERKEN
TIG
- AC/DC-stroom.
- HF/LIFT-ontsteking.
- Continue/pulserende werking.
- Selectie werking 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatische herkenning van het type toorts (één toets, toets en UP/DW, toets en potentiometer, gekoeld met water).
- Automatische herkenning waterkoelingsgroep G.R.A. (alleen versie R.A.).
- Weergave op TFT-display van spanning en lasstroom.

MMA
- Regeling Arc Force, Hot Start.
- VRD-apparaat.
- Anti-stickbescherming.
- Weergave op TFT-display van spanning en lasstroom.

OVERIGE
- Instelling talen.
- Instelling metrisch of Brits stelsel (imperiaal).
- Instelling weergavemodus (expert of easy, alleen voor TIG).
- Mogelijkheid om persoonlijke programma's (JOBS) op te slaan, op te roepen, te importeren en te exporteren.
- Mogelijkheid om lasopdrachten te registreren (REC).
- Mogelijkheid om een rapport van de machinestatus te exporteren.
- Urenteller werking.
- Alarmgeschiedenis (tijd-datum en type alarm).

BEVEILIGINGEN
- Thermostaatbeveiliging.
- Bescherming tegen kortsluiting door contact tussen toorts en massa.
- Bescherming tegen afwijkende spanningen (voedingsspanning te hoog of te laag).
- Anti-stick beveiliging (MMA).
- Beveiliging tegen overtemperatuur of onvoldoende druk van het waterkoelcircuit van de toorts (alleen versie R.A.).

2.3 ACCESSOIRES OP AANVRAAG
- Adapter Argon-gasfles.
- Wagen.
- TIG-toorts.
- Laskabel met elektrodehouderklem.
- Laskabel met massaklem.
- Handmatige afstandsbediening 2 potentiometers.
- Afstandsbediening met pedaal.
- Waterkoelingsgroep G.R.A.
- Kit MMA-lassen.
- Kit TIG-lassen.
- Kit met verschillende types consumptiematerialen.
- Koelvloeistof voor G.R.A.
- Automatisch donkerkleurend masker: met vast of regelbaar filter.
- Gasaansluiting en gasslang voor verbinding met de Argon-gasfles.
- Drukverlager met manometer.
- Verschillende types toortsen voor TIG-lassen (4m, 8m, met toortstoets, met potentiometer, met Up/Down-toetsen, niet gekoeld en watergekoeld).

3. TECHNISCHE GEGEVENS
3.1 SERIEPLAATJE
De belangrijkste gegevens over het gebruik en de prestaties van het lasapparaat staan aangegeven op het serieplaatje en hebben de volgende betekenis:

Fig. A

1- EUROPESE standaard voor de veiligheid en de constructie van machines voor booglassen.
2- Naam en adres van de constructeur.
3- Naam van het model.
4- Symbool van de interne constructie van het lasapparaat.
5- Symbool van de gebruikte lasprocedure.
6- Symbool **S**: geeft aan dat er laswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd in een omgeving met verhoogd risico voor elektrische schokken (bijv. in de buurt van grote metalen massa's).
7- Symbool van de voedingslijn:
1~ : eenfasige wisselspanning;
3~ : driefasige wisselspanning.
8- Beschermingsgraad van de behuizing.
9- Kenmerkende gegevens van de voedingslijn:
- U_1 : Wisselspanning en voedingsfrequentie van het lasapparaat (toegestane limieten ±10%).
- $I_{1\,max}$: Maximale stroom die door de lijn wordt verbruikt.
- $I_{1\,eff}$: Effectieve voedingsstroom.

10- Prestaties van het lascircuit:
- U_0 : maximale nullastspanning (lascircuit open).
- I_2/U_2 : Stroom en bijbehorende genormaliseerde spanning die door het lasapparaat tijdens het lassen kunnen worden afgegeven.
- **X** : Inschakelduur: geeft de tijd aan waarin het lasapparaat de bijbehorende stroom kan afgeven (zelfde kolom). Dit wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10 minuten (bijv. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze, enz.).
  Als de gebruiksfactoren (nominaal bij 40°C omgeving) worden overschreden, wordt de thermische beveiliging ingeschakeld (het lasapparaat blijft in stand-by totdat de temperatuur weer binnen de toegestane limieten is).
- **A/V-A/V** : Geeft het afstelbereik van de lasstroom aan (minimum- maximum) op de bijbehorende spanning van de boog.

11- Serienummer voor de identificatie van het lasapparaat (onmisbaar voor technische assistentie, aanvraag van reserveonderdelen, traceren van de productoorsprong).
12- : Waarde van de zekeringen met vertraagde werking te voorzien voor de bescherming van de lijn.
13- Symbolen die verwijzen naar veiligheidsnormen. De betekenis hiervan staat aangegeven in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor booglassen".

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS
- **LASAPPARAAT: zie tabel 1 (TAB. 1).**
- **TIG-TOORTS: zie tabel 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTRODEHOUDERKLEM: zie tabel 3 (TAB. 3).**
- **GEMIDDELD VERBRUIK LASGAS: zie tabel 4 (TAB. 4).**

Het gewicht van het lasapparaat staat in tabel 1 (TAB. 1).

4. BESCHRIJVING VAN HET LASAPPARAAT
4.1 BLOKSCHEMA
Het lasapparaat bestaat in essentie uit vermogens- en besturingsmodules op printplaten, geoptimaliseerd om maximale betrouwbaarheid en een beperkt onderhoud te verkrijgen.
Dit lasapparaat wordt bestuurd door een microprocessor waarmee een groot aantal parameters kan worden ingesteld om optimaal te kunnen lassen in alle omstandigheden en op alle materialen. Om optimaal van de functies gebruik te kunnen maken, is het echter wel nodig om de operationele mogelijkheden ervan te kennen.

Beschrijving (FIG. B)
1- Ingang driefasige voedingslijn, gelijkrichtergroep en condensatoren voor nivellering.
2- Brug schakeltransistors (IGBT) en drivers; schakelt de gelijkgerichte lijnspanning om in wisselstroom met hoge frequentie en regelt het vermogen in functie van de gevraagde lasstroom/-spanning.
3- Transformator met hoge frequentie; de primaire wikkeling wordt gevoed met de spanning die is omgezet van blok 2; deze heeft de functie spanning en stroom aan te passen aan de waarden die nodig zijn voor de booglasprocedure en tegelijkertijd om het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- Secundaire brug gelijkrichter met nivellerings-inductantie; zet de aan de secundaire wikkeling geleverde wisselspanning / wisselstroom om in gelijkspanning / gelijkstroom met zeer lage rimpel.
5- Brug schakeltransistors (IGBT) en drivers; transformeert de uitgangsstroom op de secundaire brug van DC in AC voor TIG AC-lassen (als dat voorzien is).
6- Stuur- en regelelektronica; regelt onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de door de bediener ingestelde waarde; moduleert de commando-impulsen van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
7- Besturingslogica van het lasapparaat: stelt de lascycli in, bestuurt de actuatoren, houdt toezicht op de beveiligingssystemen.
8- Paneel voor het instellen en bekijken van de parameters en de functioneringsmodi.
9- Generator HF-ontsteking (indien voorzien).
10- Elektromagnetische klep beschermgas EV.
11- Ventilator voor koeling van het lasapparaat.
12- Afstandsbediening.

4.2 BESTURINGS-, REGEL- EN AANSLUITORGANEN

4.2.1 Achterpaneel (FIG. C)
1- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
2- Voedingskabel (3P + aarde (driefasig)).
3- Koppeling voor aansluiting gasslang (drukregelaar gasfles- lasapparaat).
4- Hulpzekeringhouder (zie schakelschema).
5- Connector voor afstandsbediening (CAD).
6- Connector voor voeding koelingsgroep GRA.

4.2.2 Voorpaneel FIG. D1
1- Snelkoppeling voor aansluiting van de lasstroomretourkabel.
2- Snelkoppeling voor aansluiting van elektrodehouderklem of TIG-toorts.
3- Aansluiting voor verbinding gasslang van de TIG-toorts.
4- Connector voor aansluiting stuurkabel TIG-toorts.
5- Bedieningspaneel.

4.2.3 BEDIENINGSPANEEL VAN HET LASAPPARAAT (FIG. D2)
1- TFT-display.
2- Toets GAS TEST: activeert de elektromagnetische gasklep (leidingen schoonspoelen, debiet instellen), zonder dat u op de toortstoets hoeft te drukken; wanneer deze knop is ingedrukt, blijft de elektromagnetische klep 10 seconden actief of totdat de toets opnieuw wordt ingedrukt.
3- Toets JOBS: hiermee kunnen de lasprogramma's worden opgeslagen, opgeroepen, geëxporteerd en geïmporteerd.
4- Multifunctionele toets, waarvan het effect afhangt van de context en wordt weergegeven door een pictogram dat direct boven de toets op het display verschijnt:
   - : toegang tot het menu instellingen;
   - OK : functie OK, ofwel bevestiging van de gekozen waarden met betrekking tot de lasprocedure (als u wilt afsluiten zonder op te slaan, drinkt u op ESC);
   - : toegang tot het keuzemenu van de lasprocedure (TIG/MMA/enz.).
5- Multifunctionele toets, waarvan het effect afhangt van de context en wordt weergegeven door een pictogram dat direct boven de toets op het display verschijnt:
   - EASY : toegang tot het lasscherm Easy Weld;
   - PRO : toegang tot het lasscherm Expert Weld (PRO);
   - : functie ESC, het huidige scherm/de huidige parameter verlaten zonder eventuele wijzigingen op te slaan.
6- Multifunctionele knop:
   - door aan de knop te draaien, kunt u door de verschillende menuonderdelen bladeren;
   - door de knop in te drukken, kan het geselecteerde onderdeel worden geopend, door eraan te draaien kan de waarde worden veranderd*, door de knop opnieuw in te drukken, kan de waarde worden bevestigd (druk op ESC als u wilt afsluiten zonder op te slaan);
7 - USB-poort.

* Het instellen van de parameters is over het algemeen vrij; er bestaan echter combinaties van waarden die geen enkele praktische betekenis hebben voor het lassen, in dat geval is het bijbehorende pictogram grijs en kan het niet worden geselecteerd; in andere gevallen kan het toegestane variatiebereik voor een parameter afhangen van andere parameters die eerder zijn geselecteerd.

4.3 GEBRUIK VAN HET BEDIENINGSPANEEL

4.3.1 SELECTIESCHERM LASPROCEDURE
Door op de Multifunctionele toets te drukken (FIG. D2-4) wordt het scherm geopend waarmee de belangrijkste kenmerken van de te gebruiken procedure kunnen worden gedefinieerd.
De eerste keuze die moet worden gemaakt is het type procedure (FIG. E-1):
- TIG HF (standaard): lassen met niet-afsmeltende elektrode en ontsteking met hoge frequentie.
- TIG LIFT: lassen met niet-afsmeltende elektrode en ontsteking bij contact.
- TIG HF PULS.
- TIG LIFT PULS.
- MMA: lassen met beklede elektrode.

Als bij de voorafgaande stap de TIG-procedure is gekozen, is het daarna mogelijk om de sub-procedure te specificeren die in essentie afhangt van het te lassen materiaal (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium en aluminiumlegeringen, brons).
- TIG DC (roestvrij staal of koolstofstaal, koper, messing, titanium).

Verder kan, afhankelijk van wat er is gespecificeerd bij de vorige stap, ook het volgende worden gespecificeerd:
- Het type golfvorm van de lasstroom voor TIG AC (FIG. E-3):
  - Vierkant.
  - Optimaal (standaard).
  - Sinus.
- de polariteit van de lasstroom voor de procedures TIG DC en MMA (FIG. E-4):
  - DC- (Voorwaartse polariteit).
  - DC+ (Omgekeerde polariteit).

Bij TIG DC is bij vrijwel alle toepassingen de polariteit DC- vereist, terwijl de polariteit DC+ kan worden gebruikt voor bijzondere processen.
Bij MMA moet de polariteit worden gebruikt die door de producent van de elektroden wordt gespecificeerd en die gewoonlijk op de verpakking staat (meestal DC+ voor basische elektroden en DC- voor rutielelektroden).

In het geval van de TIG-procedure ten slotte, is het mogelijk te kiezen tussen verschillende lasprofielen die kunnen worden beheerd door op de toortstoets te drukken (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Wanneer de te gebruiken procedure in detail is gespecificeerd, kunnen de gemaakte keuzes worden bevestigd met de toets OK of kunnen de wijzigingen worden genegeerd door op ESC te drukken.
De bevestigde wijzigingen blijven ook opgeslagen wanneer het apparaat wordt uitgeschakeld, zodat wanneer het apparaat weer wordt ingeschakeld, het is ingesteld volgens de procedure die als laatste is bevestigd voordat het werd uitgeschakeld.
Na het bevestigen (of negeren) van de wijzigingen, verschijnt het lasscherm op het TFT-display.

4.3.2 LASSCHERM (EXPERT WELD)
Afhankelijk van het type procedure dat in de voorgaande stappen is geconfigureerd, kan het lasscherm er verschillend uitzien.
In ieder geval verschijnt er op de bovenste statusbalk een tekst die de belangrijkste kenmerken van de gekozen procedure weergeeft (FIG. E-1).
In het geval van de TIG-procedures (DC en AC) ziet het lasscherm eruit zoals in FIG. E-6, waar de volgende parameters kunnen worden geconfigureerd (zie ook FIG. N):
- Diameter wolfraamelektrode (alleen AC): selecteren op basis van de effectief gebruikte elektrode; verbetert de start (tijd en stroom voor de voorverwarming van de elektrode).
- Pre-gas: verbetert de start (vervroegde gastoevoer voor het ontsteken van de boog).
- Startstroom I_s: kan de ontsteking van de elektrische boog optimaliseren (overgang van 0 naar I_s).
- Starttijd t_s: optimaliseert de voorverwarming van het werkstuk (tijd in I_s).
- Oplooptijd SI_s: optimaliseert de voorverwarming van het werkstuk (overgang van I_s naar I_2).
- Hoofd-lasstroom I_2, uitgedrukt in ampère.
- Afnametijd SI_e: voorkomt de eindkrater in de lasnaad (van I_2 naar I_e).
- Eindtijd t_e: kan het einde van het lassen optimaliseren.
- Eindstroom Ie: kan het einde van het lassen optimaliseren.
- Post-gastijd: tijd van gastoevoer na het uitschakelen van de boog; beschermt het smeltbad en de elektrode tijdens het koelen, om oxidatie en een snelle afbraak ervan te voorkomen en duur en prestaties te optimaliseren, met name bij de ontsteking.

In het geval van de AC-TIG-procedures, verschijnt daarnaast ook het AC-submenu (FIG. E-7), waarin, afhankelijk van de golfvorm van de stroom, het volgende kan worden veranderd:
- Frequentie.
- Balans: vertegenwoordigt een verhouding tussen tijd met positieve elektrode en tijd met negatieve elektrode binnen de periode van de AC-frequentie; als de waarde van de parameter positief is, wordt een schoner oppervlak en meer verwarming van de elektrode verkregen, als de waarde van de parameter negatief is, wordt er meer verwarming en penetratie in het werkstuk verkregen, als de waarde van de parameter nul is, wordt balans verkregen tussen schoonheid en penetratie (TAB. 5).

In het geval van de procedures TIG 4T Bi-Level (DC en AC), ziet het scherm eruit als in FIG. E-17, waarin, afhankelijk van de golfvorm van de stroom, het volgende kan worden veranderd:
- Basisstroom I_1: vertegenwoordigt een tweede stroomniveau; instelling in % van de hoofdstroom I_2

In het geval van de procedures TIG PULSE (DC en AC), ziet het scherm eruit als in FIG. E-8, waarin, steeds afhankelijk van de golfvorm van de stroom, in het submenu PULSE het volgende kan worden veranderd:
- Basisstroom I_1: vertegenwoordigt een tweede stroomniveau; instelling in % van de hoofdstroom I_2; de lasstroom verandert automatisch tussen I_1 en I_2 met een gedefinieerde frequentie en balans.
- Frequentie: regeling in Hz.
- Balans: vertegenwoordigt de verhouding (in %) tussen de tijd waarin de stroom op het niveau is van de hoofdlasstroom I_2 en de totale pulsperiode.

In het geval van de procedures TIG SPOT (DC en AC), ziet het scherm eruit als in FIG. E-9, waarin, afhankelijk van de golfvorm van de stroom, in het submenu STOP het volgende kan worden veranderd:
- AAN*-tijd (ON).
- UIT-tijd (OFF).

* Als de AAN-tijd minder dan of gelijk is aan 100 ms, wordt de procedure gedefinieerd als "THIN SPOT" en op het TFT-display verschijnt automatisch de bijbehorende tekst.

Let op: de functies 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT en 4T SPOT kunnen bij TIG-procedures verschijnen als DC of als AC, terwijl ze geen betekenis hebben voor de MMA-procedure.
Let ook op de aanwezigheid van twee kaders met de spannings- en stroomwaarden die worden afgegeven door het lasapparaat.
In het geval van de MMA-procedures ziet het lasscherm eruit zoals in FIG. E-10, waar de volgende parameters kunnen worden geconfigureerd:
- VRD aan/uit.
- Hot Start: geeft de start-overstroom (instelling in %) aan, waarbij op het display de percentuele toename wordt aangegeven ten opzichte van de geselecteerde waarde van de lasstroom; deze regeling verbetert de start.
- Hoofd-lasstroom, uitgedrukt in ampère.
- Arc Force: vertegenwoordigt de dynamische overstroom (instelling in %) waarbij op het display de percentuele toename wordt aangegeven ten opzichte van de geselecteerde waarde van de lasstroom; deze instelling maakt het lassen meer vloeiend, voorkomt dat de elektrode aan het werkstuk vastplakt en maakt het gebruik van verschillende elektrodetypes mogelijk.

Let ook op de aanwezigheid van een venster met de spannings-[V] en stroomwaarden [A] en ook de aanbevolen diameter [mm] van de elektrode op basis van het ingestelde stroomniveau.

4.3.3 INSTELLINGENSCHERM
Door op de toets JOBS (FIG. D2-3) te drukken, kan het instellingenscherm worden geopend (FIG. E-11).
Door het menu SETUP te selecteren (FIG. E-12) kunnen de volgende parameters worden ingesteld:
- Taal.
- Datum/tijd.
- Meeteenheden [metrische of Brits].
- Naam van de machine.

Door het menu SERVICE (FIG. E-13) te selecteren, is het mogelijk een reeks submenu's te openen die informatie bevatten over het gebruik en het onderhoud van de machine:
- Info: totale tijd dat de machine ingeschakeld is geweest, totale tijd van lasactiviteit,

alarmgeschiedenis, serienummer.
- Firmware: bijwerken, herstellen van de fabriekswaarden*, versie van de firmware.

Rapport: opslaan op USB-stick van een rapport met de alarmgeschiedenis en de huidige status van het lasapparaat (geïnstalleerde software, uren levenscyclus/bedrijf, ingestelde lasprocedure, enz.).
*Opgelet: het herstellen van de fabriekswaarden annuleert alle opgeslagen instellingen, maar niet de opgeslagen lasprogramma's (JOBS), de alarmgeschiedenis en de bedrijfstellers.

4.3.3.1 IJKING
Met deze generator kunnen de stroom- en spanningswaarden worden geijkt volgens de richtlijn EN 50504.
Deze procedure mag alleen worden uitgevoerd door gespecialiseerde technici. Neem contact op met uw verkoper voor meer informatie.

4.3.3.2 BEHEER WATERKOELINGSGROEP (G.R.A.)
Het lasapparaat herkent de aanwezigheid van de originele G.R.A. via een juiste polarisatie van de GRA-connector.
Als de GRA aanwezig en aangesloten is, is het door het menu AQUA (FIG. E-14) te selecteren mogelijk de GRA in of uit te schakelen (als de GRA aanwezig is, is deze standaard ingeschakeld).

Opgelet! De werking van de GRA kan worden beïnvloed door het gebruikte toortstype (zie hierna).
Opgelet! Gebruik alleen en uitsluitend de originele GRA die voorzien is voor deze generator; met andere modellen GRA's is de werking niet gegarandeerd en kunnen er defecten aan de generator of aan de GRA optreden of gevaarlijke situaties ontstaan.

4.3.3.3 BEHEER TIG-TOORTSEN
Het lasapparaat herkent het type originele toorts via een juiste polarisatie van de toortstoets-connector.
Afhankelijk van het type aangesloten toorts, kan het bedieningspaneel automatisch verschillende opties voorstellen in het instellingenmenu (FIG. E-18):
- toorts met potentiometer: de hoofdlasstroom I_2 wordt direct bestuurd door de potentiometer van de toorts; deze functie kan handmatig worden ingeschakeld of uitgeschakeld in het instellingenmenu, waar ook het werkbereik van de potentiometer kan worden gespecificeerd (FIG. E-20).
- toorts met twee toetsen met Up/Down: de hoofdlasstroom I_2 wordt direct bestuurd door de tweede toets van de toorts; deze functie kan handmatig worden ingeschakeld of uitgeschakeld in het instellingenmenu, waar ook het werkbereik van de toets Up/Down kan worden gespecificeerd (FIG. E-20).
- luchtgekoelde toorts: de eventueel aanwezige G.R.A. wordt niet geactiveerd.
- watergekoelde toorts: door op de toortstoets te drukken wordt de G.R.A. automatisch gestart; na het lassen blijft de G.R.A. nog enkele minuten actief om de toorts goed af te laten koelen; als de G.R.A. niet aanwezig of niet aangesloten is, verschijnt er een waarschuwing op het display over mogelijke beschadiging van de toorts door oververhitting.

4.3.3.4 BEHEER AFSTANDSBEDIENING (C.A.D.)
Het lasapparaat herkent het type originele afstandsbediening via een juiste polarisatie van de connector van de afstandsbediening.
Afhankelijk van het type aangesloten afstandsbediening, kan het bedieningspaneel automatisch verschillende opties voorstellen in het instellingenmenu (FIG. E-19):
- Afstandsbediening met twee potentiometers: de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom; de tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodus; door een van de potentiometers te draaien, wordt de parameter weergegeven die wordt gewijzigd (wat niet meer regelbaar is met de knop op het paneel); de betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE in de modus MMA en STROOMAFNAMETIJD in de modus TIG.
- Afstandsbediening met pedaal: de stroomwaarde wordt bepaald door de positie van het pedaal; werkt alleen in TIG 2 TIJDEN. Bovendien werkt het indrukken van het pedaal als startopdracht van de machine in plaats van de toortstoets.
- in het instellingenmenu is het ook mogelijk om het werkbereik van de stroom-potentiometer te specificeren (FIG. E-20).
- Als er zowel een afstandsbediening als een toorts met bediening op de handgreep (potentiometer of UP/DOWN) aanwezig zijn, heeft de bediening op de toorts prioriteit en wordt de afstandsbediening genegeerd.

4.3.4 SCHERM LASPROGRAMMA'S (JOBS)
Door op de toets JOBS te drukken, kan het scherm van de lasprogramma's direct worden geopend (FIG. E-15):
- SAVE slaat de huidige configuratie op in het interne geheugen, met een naam naar keuze (8 alfanumerieke tekens).
- RECALL roept een van de eerder opgeslagen configuraties op uit het interne geheugen.
- DELETE verwijdert een van de eerder opgeslagen configuraties uit het interne geheugen.
- IMPORT kopieert de op een USB-stick opgeslagen configuraties in het interne geheugen.
- EXPORT kopieert de op een USB-stick opgeslagen configuraties op een USB-stick.
- REC slaat het lasproces in real-time op een extern geheugen, zoals een USB-stick, op. Om vervolgens weergegeven te kunnen worden met de pc-software "Welding Data Management".

4.3.5 SCHERM EASY WELD
Als er bij TIG-procedures op het TFT-display het EXPERT WELD-lasscherm wordt weergegeven, kan door op de multifunctionele toets (FIG. D2-5) te drukken het scherm EASY WELD (FIG. E-16) worden geopend en viceversa.
Op dit scherm hoeft u alleen het gewenste stroomniveau te selecteren om automatisch de aanbevolen waarden op te roepen voor de volgende parameters:
- Dikte van het materiaal.
- Diameter van de elektrode.
- Gasstroom.

4.4 ALARMEN
In het geval van een storing kan het display een of meerdere van de volgende alarmen weergeven (zie ook het volgende gedeelte Problemen oplossen):
- Overtemperatuur (thermische beveiliging).
- Overtemperatuur (I_2 t).
- Onderspanning.
- Overspanning.
- Primaire overstroom.
- Voeding TFT-kaart.
- Voeding boosterkaart.
- Voeding besturingskaart.
- Voeding kaart filter toortstoets.
- Communicatiefout boosterkaart.
- Communicatieverlies boosterkaart.
- Communicatiefout besturingskaart.
- Communicatieverlies besturingskaart.
- Communicatiefout kaart filter toortstoets.
- Communicatieverlies kaart filter toortstoets.
- Compensatiefout stroomoffset.
- G.R.A. (indien aanwezig, zie handleiding van de G.R.A.)*

De reset is automatisch wanneer de oorzaak van het alarm is opgeheven.
Bij het uitschakelen van het lasapparaat kunnen er gedurende enkele ogenblikken één of meerdere alarmen worden weergegeven. Dit moet niet worden opgevat als een storing.
(*) In het geval van G.R.A.-alarm, de oorzaak van het alarm opheffen en daarna het lasapparaat uitschakelen en weer inschakelen.

5. INSTALLATIE
OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 VOORBEREIDING
Pak het lasapparaat uit, monteer de losse onderdelen die in de verpakking zitten (indien voorzien).

5.1.1 Montage retourkabel-klem (Afb. F)

5.1.2 Montage laskabel-elektrodehouder(Afb. G)

5.2 PLAATSING VAN DE LASMACHINE
De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden. Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.

OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.

5.3 AANSLUITEN OP HET ELEKTRICITEITSNET
- Controleer voordat u elektrische aansluitingen uitvoert of de gegevens op het serieplaatje van het lasapparaat overeenkomen met de netspanning en -frequentie die op de installatieplaats aanwezig zijn.
- Het lasapparaat mag uitsluitend worden aangesloten op een voedingssysteem waarvan de nulgeleider is aangesloten op de aarde.
- Gebruik automatische aardlekschakelaars van het volgende type om bescherming tegen indirect contact te garanderen:
  - Type B ( ) voor driefasenmachines.
- Om te voldoen aan de eisen van de norm EN 61000-3-11 (Flicker) wordt aangeraden om het lasapparaat aan te sluiten op de aansluitpunten van het voedingsnet die een lagere impedantie hebben dan Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Het lasapparaat valt onder de eisen van de norm IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stekker en stopcontact
Sluit een standaardstekker, (3P + A (3~)) met geschikt vermogen aan op de voedingskabel en zorg voor een stopcontact dat is beveiligd met zekeringen of automatische stroomonderbreker; de speciale aarde-aansluiting moet worden aangesloten op de aardgeleider (geel-groen) van de voedingslijn. In tabel 1 (TAB. 1) staan de aanbevolen waarden in ampère van de vertraagde lijnzekeringen, gekozen op basis van de max. nominale stroom die wordt afgegeven door het lasapparaat en de nominale voedingsspanning.

OPGELET! Als de bovengenoemde regels niet in acht worden genomen, werkt het veiligheidssysteem van de fabrikant (klasse I) niet meer goed. Dit heeft ernstige risico's tot gevolg voor personen (bijv. elektrische schok) en voor zaken (bijv. brand).

5.4 AANSLUITINGEN VAN HET LASCIRCUIT

OPGELET! CONTROLEER VOORDAT U DE VOLGENDE AANSLUITINGEN UITVOERT OF HET LASAPPARAAT IS UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.
In Tabel 1 (TAB. 1) staan de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm2) op basis van de maximale stroom die wordt afgegeven door het lasapparaat.

5.4.1 TIG-lassen
De toorts aansluiten (Fig. D1)
- Breng de kabel van de klemelektrode aan in de speciale snelklem. Sluit de achtpolige connector (toortstoets) aan op het contact. Sluit de gasslang van de toorts aan op de verbinding.

Aansluiting retourkabel lasstroom
- Deze moet worden aangesloten op het te lassen werkstuk of op de metalen werkbank waarop dit ligt, zo dicht mogelijk bij de las die wordt uitgevoerd.
  Deze kabel moet worden aangesloten op de speciale snelklem.

Aansluiting op de gasfles
- Schroef de drukverlager op het ventiel van de gasfles met het speciale als accessoire geleverde verloopstuk ertussen (als er Argon-gas wordt gebruikt).
- Sluit de gastoevoerslang aan op de drukverlager en maak het bijgeleverde bandje vast.
- Draai de regelring van de drukverlager los voordat u het ventiel van de gasfles opent.
- Open de gasfles en regel de hoeveelheid gas (l/min) volgens de indicatieve gebruiksgegevens, zie tabel 4 (TAB. 4); eventuele aanpassingen van de gasuitstroom kunnen tijdens het lassen worden uitgevoerd met de ring van de drukverlager. Controleer of de leidingen en aansluitingen niet lekken.

OPGELET! Sluit altijd het ventiel van de gasfles als u klaar bent.

5.4.2 MMA-lassen
Aansluiting laskabel elektrodehouder (Fig. D1)
Breng een speciale klem op de polen aan die het onbedekte gedeelte van de elektrode moet vastklemmen.
Deze kabel moet worden aangesloten op de speciale snelklem.
Aansluiting retourkabel lasstroom
Deze moet worden aangesloten op het te lassen werkstuk of op de metalen werkbank waarop dit ligt, zo dicht mogelijk bij de las die wordt uitgevoerd.
Deze kabel moet worden aangesloten op de speciale snelklem.
Aanbevelingen:
- Draai de connectoren van de laskabels helemaal in de snelkoppelingen (als die er zijn), voor een perfect elektrisch contact; als u dat niet doet, zullen de connectoren oververhit raken en daardoor snel verslijten en minder efficiënt gaan werken.
- Gebruik zo kort mogelijke laskabels.

- Gebruik geen metalen constructies die geen deel uitmaken van het werkstuk als vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dat kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en slechte lasresultaten opleveren.

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-LASSEN

TIG-lassen is een lasprocedure die gebruik maakt van de warmte die wordt geproduceerd door de elektrische boog die wordt gestart, en behouden, tussen een niet-afsmeltende elektrode (wolfraam) en het te lassen werkstuk. De wolfraamelektrode wordt ondersteund door een speciale toorts die er de lasstroom op kan overbrengen en de elektrode zelf en het smeltbad kan beschermen tegen atmosferische oxidatie door middel van een inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99.5%) dat uit het keramische mondstuk komt (FIG. H).
Om goed te lassen, moet de exacte diameter van de elektrode met de exacte stroom worden gebruikt, zie tabel (TAB. 4).
Gewoonlijk steekt de elektrode 2-3 mm uit het keramische mondstuk. Dit kan 8 mm worden bij lassen onder een hoek.
Het lassen gebeurt door samensmelting van de randen van de las. Voor dunne gedeelten die goed zijn voorbereid (tot ongeveer 1 mm) is geen toevoegmateriaal nodig (FIG. I).
Voor grotere dikten zijn staafjes met dezelfde samenstelling als het basismateriaal nodig die de juiste diameter hebben en moeten de randen goed worden voorbereid (FIG. L). Voor een goed lasresultaat moeten de delen goed worden schoongemaakt en moeten ze vrij zijn van roest, olie, vet, oplosmiddelen, verf, etc.

6.1.1 HF- en LIFT-ontsteking

HF-ontsteking:
De elektrische boog wordt ontstoken zonder contact tussen de wolfraamelektrode en het te lassen werkstuk, door middel van een vonk die wordt opgewekt door een apparaat met hoge frequentie.
Deze ontstekingsmodus zorgt ervoor dat er geen wolfraam in het smeltbad komt en dat de elektrode niet slijt en geeft een eenvoudige start in alle lasposities.
Procedure:
Druk op de toortstoets en breng de punt van de elektrode (2-3 mm) in de buurt van het werkstuk, wacht tot de boog door de HF-pulsen wordt ontstoken; vorm, met de ontstoken boog, het smeltbad op het werkstuk en werk langs de las.
Als er moeilijkheden zijn bij het ontsteken van de boog, ondanks dat er is gecontroleerd of het gas aanwezig is en of de HF-ontladingen zichtbaar zijn, blijf de elektrode dan niet te lang blootstellen aan de HF-werking, maar controleer of het oppervlak en de vorm van de punt ervan intact zijn en slijp de elektrode eventueel bij.
LIFT-ontsteking:
De elektrische boog wordt gestart door de wolfraam-elektrode te verwijderen van het te lassen werkstuk. Deze startmethode veroorzaakt minder elektrisch-uitgestraalde storing en verlaagt wolfraaminsluitingen en slijtage van de elektrode.
Procedure:
Plaats de punt van de elektrode met lichte druk op het werkstuk. Druk de toortstoets helemaal in en til de elektrode na enkele ogenblikken 2-3 mm op om de boog te starten. Het lasapparaat geeft eerst een I_{LIFT}-stroom af; na enkele ogenblikken wordt de ingestelde lasstroom afgegeven.

6.1.2 TIG DC-lassen

TIG DC-lassen is geschikt voor alle staalsoorten met een laag of hoog koolstofgehalte en voor zware metalen als koper, nikkel, titanium en hun legeringen.
Voor TIG DC-lassen wordt gewoonlijk de elektrode met 2% thorium gebruikt (rode band) of de elektrode met 2% cerium (grijze band).
Voor goede lasprestaties wordt aangeraden om TAB. 4 te raadplegen, waarin de diameter van de elektrode, stroom en gasstroom staan aangegeven afhankelijk van de dikte die u wilt lassen.
De wolfraamelektrode moet axiaal op de schijf worden gericht, zie FIG. M, waarbij de punt perfect concentrisch moet zijn om afwijkingen van de boog te voorkomen. Het slijpen moet in de lengterichting van de elektrode worden uitgevoerd. Dit moet periodiek worden uitgevoerd, afhankelijk van het gebruik en de slijtage van de elektrode of wanneer de elektrode vervuild is geraakt, is geoxideerd of niet juist is gebruikt. In de TIG DC-modus is werking met 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

6.1.3 TIG AC-lassen

Met dit lastype kan op metalen worden gelast als aluminium en magnesium, die een beschermende en isolerende oxidehuid op hun oppervlak vormen. Door de polariteit van de wolfraamelektrode om te keren tijdens het lassen, kan de oxidehuid op het oppervlak worden "doorbroken" via een mechanisme dat de reinigende werking van de boog wordt genoemd (waarbij de oxidehuid wordt "gebombardeerd" met positieve gas-ionen).
Binnen de periode van de AC-frequentie is de wolfraamelektrode afwisselend positief (EP = DC+) en negatief (EN = DC-). Tijdens de EP-tijd wordt de oxide van het oppervlak verwijderd ("reiniging" of "beitsen") genoemd, wat ervoor zorgt dat het smeltbad kan worden gevormd. Tijdens de EN-tijd vindt de maximale warmtetoevoer naar het werkstuk plaats, wat lassen mogelijk maakt. Met de mogelijkheid om de parameter "balance" te veranderen in AC kan de EP-tijd tot een minimum worden beperkt, om sneller te lassen.
Hogere balance-waarden maken een schoner werkstuk mogelijk, maar zorgen ook voor een hogere opwarming van de elektrode.
Lagere balance-waarden maken sneller lassen, meer penetratie, een meer geconcentreerde boog, een smaller smeltbad mogelijk en beperken de verhitting van de elektrode.
Het gebruik van een te hoge balance-waarde geeft een verbreding van de boog en het gedeoxideerde deel, oververhitting van de elektrode met bijbehorende vorming van een bol op de punt en meer moeite bij de ontsteking en de richting van de boog.
Het gebruik van een te lage balance-waarde geeft een "vuil" smeltbad met donkere deeltjes erin en instabiliteit van de elektrische boog.
De tabel (TAB. 5) vat de effecten van de verandering van de balance bij AC-lassen samen.
In de TIG AC-modus is werking met 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.
Verder zijn de instructies met betrekking toto de lasprocedure geldig.
In de tabel (TAB. 4) staan de indicatieve gegevens voor het lassen op aluminium, het meest geschikte type elektrode is de pure wolfraamelektrode (groene band).

6.1.4 Werkwijze

- Stel de lasstroom in op de gewenste waarde met de knop. Pas de stroom tijdens het lassen eventueel aan op de werkelijk benodigde warmtetoevoer.
- Druk op de toortstoets en controleer of het gas goed uit de toorts stroomt; ijk, indien nodig, de tijd van pre-gas en post-gas; deze tijden moeten worden geregeld afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden, in het bijzonder moet de vertraging van het post-gas zo zijn dat na het lassen de elektrode en het smeltbad kunnen afkoelen zonder dat ze in contact komen met de atmosfeer (oxidatie en contaminatie).

TIG-modus met 2T-sequentie:
- Door de toortstoets (P.T.) helemaal in te drukken, wordt de boog ontstoken met een I_{START}-stroom. Vervolgens neemt de stroom toe volgens de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom.
- Om het lassen te onderbreken, moet de toortstoets worden losgelaten zodat de stroom geleidelijk afneemt (als de functie STROOMAFNAMETIJD is ingeschakeld) of zodat de boog onmiddellijk wordt uitgeschakeld met post-gas daarna.

TIG-modus met 4T-sequentie (Fig. N):
- Met de eerste druk op de toets, wordt de boog ontstoken met een I_{START}-stroom. Wanneer de toets wordt losgelaten, neemt de stroom toe afhankelijk van de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom; die waarde wordt ook behouden wanneer de toets wordt losgelaten. Wanneer de toets opnieuw wordt ingedrukt, neemt de stroom af afhankelijk van de functie STROOMAFNAMETIJD af tot I_{END} . Deze laatste waarde wordt behouden totdat de toets wordt losgelaten waarmee de lascyclus eindigt en de post-gasperiode start. Als echter tijdens de functie STROOMAFNAMETIJD de toets wordt losgelaten, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de post-gasperiode.

TIG-modus met 4T- en BI-LEVEL-sequentie (Fig. N):
- Met de eerste druk op de toets, wordt de boog ontstoken met een I_{START}-stroom. Wanneer de toets wordt losgelaten, neemt de stroom toe afhankelijk van de functie STROOMOPLOOPTIJD tot aan de waarde van de lasstroom; die waarde wordt ook behouden wanneer de toets wordt losgelaten. Bij iedere volgende druk op de toets (de tijd tussen indrukken en loslaten moet kort zijn), verandert de stroom tussen de waarde die is ingesteld in parameter BI-LEVEL I_1 en de waarde van de hoofdstroom I_2.
- Als de toets lang ingedrukt wordt gehouden, neemt de stroom af afhankelijk van de functie STROOMAFNAMETIJD af tot I_{END}. Deze laatste waarde wordt behouden totdat de toets wordt losgelaten waarmee de lascyclus eindigt en de post-gasperiode start. Als echter tijdens de functie STROOMAFNAMETIJD de toets wordt losgelaten, eindigt de lascyclus onmiddellijk en begint de post-gasperiode (FIG. N).

TIG SPOT-modus:
- Het lassen wordt uitgevoerd door de toortstoets ingedrukt te houden totdat de vooraf ingestelde tijd (spot-tijd) is bereikt.

6.2 MMA-LASSEN

- Het is noodzakelijk om de aanwijzingen van de fabrikant te raadplegen die op de verpakking van de gebruikte elektroden staan en die de juiste polariteit van de elektrode en de bijbehorende optimale stroom aangeven.
- De lasstroom moet afhankelijk van de diameter van de gebruikte elektrode en het type las dat u wilt uitvoeren worden ingesteld; een indicatie van de bruikbare stromen voor de verschillende elektrodediameters:

Ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Bedenk dat er bij gelijke elektrodediameters hoge lasstromen moeten worden gebruikt bij lassen op een vlakke ondergrond, terwijl er bij verticaal of boven het hoofd lassen een lagere stroom moet worden gebruikt.
- De laskenmerken hangen ook af van de ARC-FORCE-waarde (dynamisch gedrag) van het lasapparaat. Deze parameter kan worden ingesteld op het bedieningspaneel of via de afstandsbediening met 2 potentiometers.
- Let op: hoge ARC-FORCE-waarden geven meer penetratie en maken lassen in iedere positie mogelijk, gewoonlijk met basische elektroden, lage ARC-FORCE-waarden maken een zachtere boog mogelijk zonder de spetters die gewoon zijn bij rutielelektroden.
  Het lasapparaat is verder uitgerust met HOT START- en ANTI STICK-apparaten die eenvoudige starts garanderen zonder dat de elektrode aan het werkstuk vastkleeft.
- De mechanische kenmerken van de las worden, naast de gekozen intensiteit van de stroom, bepaald door de andere lasparameters zoals lengte van de boog, snelheid en positie van de uitvoering, diameter en kwaliteit van de elektroden (om de elektroden op de juiste manier te bewaren, moeten ze worden beschermd tegen vocht, in hun speciale verpakkingen of houders).

OPGELET:
Afhankelijk van het merk, het type en de dikte van de bekleding van de elektroden, kan er instabiliteit van de boog optreden die wordt veroorzaakt door de samenstelling van de elektrode.

6.2.1 Werkwijze

- Met de laskap VOOR HET GEZICHT, de punt van de elektrode over het te lassen stuk bewegen en daarbij 11n beweging makend alsof u een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te trekken.
  LET OP!: NIET MET DE ELEKTRODE OP HET STUK SLAAN; de mogelijkheid bestaat dat u de bekleding beschadigt waardoor het trekken van de boog wordt bemoeilijkt.
- Zodra de boog is getrokken moet een afstand overeenkomstig de dikte van de gebruikte elektrode in acht worden genomen, en tijdens het lassen moet deze afstand zo goed mogelijk worden gehandhaafd; onthoud dat de hoek van de elektrode in de beweegrichting ongeveer 20-30 graden dient te bedragen.
- Op het eind van de lasnaad, de punt van de elektrode, ten opzichte van de beweegrichting, een weinig terugtrekken tot boven het kratertje, om deze te vullen, vervolgens de elektrode snel uit het smeltbad trekken om de boog te onderbreken (VOORBEELDEN VAN LASNADEN - FIG. O)

7. ONDERHOUD

OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.

7.1 GEWOON ONDERHOUD

DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts

- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- Combineer de elektrodeklem, de klemhouderspil en het keramische mondstuk zorgvuldig met de diameter van de gekozen elektrode om oververhitting, een slechte verdeling van het gas en lasdefecten te voorkomen.
- Controleer minstens eenmaal per dag de mate van slijtage en de juiste bevestiging van de toortsonderdelen: elektrode, elektrodeklem, klemhouderspil en keramisch mondstuk.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD

DE WERKZAAMHEDEN VOOR BUITENGEWOON ONDERHOUD MOGEN UITSLUITEND WORDEN UITGEVOERD DOOR ERVAREN OF DESKUNDIG PERSONEEL OP ELEKTRISCH-MECHANISCH GEBIED EN IN OVEREENSTEMMING MET DE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4.

OPGELET! CONTROLEER VOORDAT U DE PANELEN VAN HET LASAPPARAAT VERWIJDERT ZODAT U BIJ DE BINNENKANT KUNT KOMEN, OF HET LASAPPARAAT IS UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.

Eventuele controles die onder spanning worden uitgevoerd aan de binnenkant van het lasapparaat, leveren gevaar op voor ernstige elektrische schokken door direct contact met onder spanning staande delen en/of verwondingen door direct contact met bewegende onderdelen.

- Inspecteer regelmatig, afhankelijk van het gebruik en van hoe stoffig de omgeving is, de binnenkant van het lasapparaat en verwijder het stof dat zich op de elektronische kaarten heeft afgezet met een zeer zachte borstel en afzuiging. Gebruik geen perslucht, daardoor wordt het stof verspreid.
- Controleer meteen of de elektrische aansluitingen goed vastzitten en of de isolering van de kabels niet is beschadigd.
- Plaats na deze handelingen de panelen van het lasapparaat weer terug en draai de bevestigingsschroeven helemaal vast.
- Vermijd absoluut het uitvoeren van laswerkzaamheden met open lasapparaat.
- Herstel na uitvoer van het onderhoud of de reparatie de aansluitingen en de kabels zoals ze oorspronkelijk waren. Let erop dat deze niet in contact komen met bewegende delen of met delen die hoge temperaturen kunnen bereiken. Klem alle geleiders weer vast zoals ze oorspronkelijk waren. Let erop dat de aansluitingen van de primaire zijde met hoogspanning goed worden gescheiden van de aansluitingen van de secundaire zijde met laagspanning.
  Gebruik alle originele ringen en schroeven om de behuizing weer te sluiten.

8. PROBLEMEN OPLOSSEN

ALS HET APPARAAT NIET GOED GENOEG WERKT, MOET U VOORDAT U MEER SYSTEMATISCHE CONTROLES UITVOERT OF CONTACT OPNEEMT MET UW ASSISTENTIECENTRUM, HET VOLGENDE CONTROLEREN:

- Of de lasstroom geschikt is voor de diameter en het type elektrode dat wordt gebruikt.
- Of met de hoofdschakelaar; op "ON" het bijbehorende lampje brandt; als dat niet zo is, ligt de fout gewoonlijk in de voedingslijn (kabels, contact en/of stekker, zekeringen, enz.).
- Of de gele led die de inschakeling van de thermische beveiliging, de over- of onderstroombeveiliging of de kortsluitingsbeveiliging aangeeft, niet brandt.
- Of u de nominale inschakelduur in acht heeft genomen; als de thermostaatbeveiliging inschakelt, wacht dan tot de machine op de natuurlijke manier is afgekoeld, controleer of de ventilator goed werkt.
- De netspanning controleren: als de waarde te hoog of te laag is, blijft het lasapparaat geblokkeerd.
- Of er geen kortsluiting is bij de uitgang van het lasapparaat: in dat geval de storing opheffen.
- Of de aansluitingen van het lascircuit goed zijn uitgevoerd, met name of de klem van de massakabel ook werkelijk op het werkstuk is aangesloten zonder isolerend materiaal ertussen (bijv. verf).
- Of het juiste beschermgas (Argon 99.5%) wordt gebruikt en in de juiste hoeveelheid.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

σελ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ 52
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 53
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 53
2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 53
2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ 53
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ 53
3.1 ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ 53
3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 53
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ 54
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕ ΜΠΛΟΚ 54
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ 54
4.2.1 Οπίσθιος πίνακας (ΕΙΚ. C) 54
4.2.2 Μπροστινός πίνακας ΕΙΚ. D1 54
4.2.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (Εικ. D2) 54
4.3 ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ 54
4.3.1 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ 54
4.3.2 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (EXPERT WELD) 54
4.3.3 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ 55
4.3.3.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ 55
4.3.3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑ ΝΕΡΟΥ (Ψ.Μ.Ν.) 55
4.3.3.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΑΜΠΩΝ TIG 55
4.3.3.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ (Χ.Ε.Α.) 55
4.3.4 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (JOBS) 55
4.3.5 ΠΑΡΑΘΥΡΟ EASY WELD 55
4.4 ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ 55
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 55
5.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ 55
5.1.1 Συναρμολόγηση καλώδιο επιστροφής-λάμπα (Εικ. F) 55
5.1.2 Συναρμολόγηση καλώδιο συγκόλλησης-λαβίδα ηλεκτροδίου (Εικ. G) 55
5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ 55
5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ 55
5.3.1 Βύσμα και πρίζα 55
5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ 55
5.4.1 Συγκόλληση TIG 55
5.4.2 Συγκόλληση MMA 56
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ 56
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG 56
6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT 56
6.1.2 Συγκόλληση TIG DC 56
6.1.3 Συγκόλληση TIG AC 56
6.1.4 Διαδικασία 56
6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ MMA 56
6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης: 56
7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 57
7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 57
7.1.1 Λάμπα 57
7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 57
8. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΒΛΑΒΩΝ 57

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ INBEPTEP ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ MMA ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής".

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε αναφορά και στον κανονισμό "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση").

- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**
- **Αν η ψυκτική μονάδα χρησιμοποιεί υγρό, οι ενέργειες γεμίσματος πρέει να εκτελούνται με συσκευή συγκόλλησης σβηστή και αποσυνδεδεμένη από το δίκτυο τροφοδοσίας.**

- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απμακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητο να λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με τη λάμπα, το υλικό υπό κατεργασία και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται κανονικά φορώντας γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με τα ειδικά φίλτρα ανταποκρινόμενα σε UNI EN 169 ή UNI EN 379 τοποθετημένα πάνω σε μάσκες ή κράνη ανταποκρινόμενα σε UNI EN 175.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 11611) και γάντια συγκόλλησης (ανταποκρινόμενα σε UNI EN 12477) αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και σε άλλα πρόσωπα κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή μη ανταακλαναστικών κουρτίνων.
- **Θορυβότητα: Αν εξαιτίας ειδικά έντονων ενεργειών συγκόλλησης διαπιστώνεται μια ημερήσια στάθμη ατομικής έκθεσης (LEPd) ίση ή ανώτερη των 85 dB(A), είναι υποχρεωτική η χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (Πιν. 1).**

ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ
Το ηλεκτρικό ρεύμα που διανύει έναν οποιοδήποτε αγωγό προκαλεί τοπικά ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία (EMF). Το ρεύμα συγκόλλησης δημιουργεί ένα πεδίο EMF γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης και από την ίδια συσκευή συγκόλλησης.
Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (για παράδειγμα βηματοδότες, αναπνευστικές συσκευές, μεταλλικές προθέσεις κλπ.). Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προληπτικά μέτρα σε σχέση με άτομα που φέρουν αυτού του είδους συσκευές. Για παράδειγμα απαγορεύετε την είσοδο στην περιοχή χρήσης της συσκευής ή αξιολογείτε τον ατομικό κίνδυνο που προέρχεται στους συγκολλητές.
Αυτή η συσκευή συγκόλλησης ικανοποιεί τις τεχνικές απαιτήσεις προϊόντος για χρήση αποκλειστική σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η αντιστοιχία στα βασικά όρια σχετικά με την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.
Όλοι οι χειριστές πρέπει να τηρούν τους ακόλουθους κανόνες, ώστε να ελαττώσουν στο ελάχιστο την έκθεση στα πεδία από το κύκλωμα συγκόλλησης:
- **πλησιάζετε μεταξύ τους τα πεδία συγκόλλησης. Στερεώστε τα με αυτοκόλλητη ταινία όταν είναι δυνατόν,**
- **διατηρείτε κεφάλι και κορμό όσο το δυνατόν πιο μακρυά από το κύκλωμα συγκόλλησης,**
- **μην τυλίγονται ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από μεταλλικά αντικείμενα ή το σώμα,**
- **μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης,**
- **διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια συγκόλλησης στο ίδιο μέρος του σώματος,**
- **συνδέετε το καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης στο κομμάτι υλικού που πρέπει να συγκολληθεί όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση,**
- **μην συγκολλείτε κοντά στη συσκευή συγκόλλησης,**
- **όλοι οι χειριστές θα πρέπει να τηρούν τις ελάχιστες αποστάσεις όπως υποδεικνύεται στο δελτίο στοιχείων EMF,**
- **απόσταση από πηγή EMF σε σημείο πέραν του οποίου η έκθεση είναι κατώτερη του 20% της ελάχιστης επιτρεπόμενης τιμής: d = 65 cm;**

- **Συσκευή κατηγορίας A:**
Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τις απαιτήσεις του τεχνικού στάρνταντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον και για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σε οικιακό περιβάλλον και όπου υπάρχει άμεση σύνδεση σε δίκτυο τροφοδοσίας χαμηλής τάσης που τροφοδοτεί κατοικίες.

ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ
- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας;**
  - **σε περιορισμένους χώρους;**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**
    ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
    ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 7.10; Α.8; Α.10 του κανονισμού "EN 60974-9: Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση όταν ο συγκολλητής ή ο τροφοδότης σύρματος στηρίζεται από το χειριστή (π.χ. δια μέσου ιμάντων).**
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου.**
  Είναι αναγκαίο ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει τη μέτρηση με όργανα ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και να μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα προστασίας όπως περιγράφεται στο 7.9 του κανονισμού "EN 60974-9:

Συσκευές για συγκόλληση τόξου. Μέρος 9: Εγκατάσταση και χρήση".
- **Η χρήση της συσκευής συγκόλλησης πρέπει να περιορίζεται στο συγκεκριμένο χειριστή.**
- **Ο χειριστής πρέπει να αποσυνδέει από τη μηχανή το καλώδιο με τη λαβίδα ηλεκτροδίου αφού έχει ολοκληρώσει τη συγκόλληση MMA.**
- **Η περιοχή γύρω από τη συσκευή συγκόλλησης πρέπει να είναι απαγορευμένη σε τρίτα πρόσωπα. Η ίδια επίσης δεν πρέπει να μένει αφύλακτη.**
- **Οι λάμπες που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να επανατοποθετούνται στην υποδοχή τους.**

ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ
- **ΑΝΑΤΡΟΠΗ: τοποθετήστε τη συσκευή συγκόλλησης πάνω σε οριζόντια επιφάνεια κατάλληλης ικανότητας για το βάρος της. Σε αντίθετη περίπτωση (πχ. κεκλιμένα δάπεδα, ανώμαλα κλπ.) υπάρχει ο κίνδυνος ανατροπής.**

- **Α παγορεύεται η ανύψωση του συνόλου καρότσι με συσκευή συγκόλλησης και ψυκτική μονάδα (όταν υπάρχει).**

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η χρήση της συγκολλητικής συσκευής για οποιαδήποτε κατεργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (πχ. ξεπάγωμα σωλήνων υδρικού δικτύου).**

- **ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ**
  Ορισμένα μέρη της συσκευής συγκόλλησης (λάμπα, βάση ηλεκτροδίου) και κοντινές περιοχές μπορούν να φτάσουν σε θερμοκρασίες ανώτερες των 65°C: είναι απαραίτητο να φοράτε κατάλληλα προστατευτικά ενδύματα.
  Αφήνετε να κρυώσει το υλικό που μόλις συγκολλήσατε πριν το αγγίξετε!

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικίνδυνη η χρήση της συσκευής συγκόλλησης από περισσότερους χειριστές ταυτόχρονα.**

- **ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: σφαλίζετε πάντα τη φιάλη με κατάλληλα μέσα ώστε να εμποδίζονται τυχαίες πτώσεις (αν χρησιμοποιείται).**

- **Απαγορεύεται η χρήση της χειρολαβής ως μέσο ανύψωσης της συσκευής συγκόλλησης.**

ΠΡΟΣΟΧΗ! Οποιαδήποτε επέμβαση στη λάμπα ή στην τσιμπίδα ηλεκτροδίου ή σώματος, για παράδειγμα:
- **Συναρμολόγηση λάμπας,**
- **Αντικατάσταση ανταλλακτικών (στόμιο, άτηκτο ηλεκτρόδιο κλπ.),**
- **Καθαρισμός ή συντήρηση.**

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΒΗΣΤΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ (EN 60974-1)
- **Χρησιμοποιείτε τη συγκολλητική συσκευή μόνο στις ακόλουθες περιβαλλοντικές συνθήκες:**
  - **θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -10°C και 40°C,**
  - **σχετική υγρασία αέρα όχι ανώτερη του 50% σε 40°C,**
  - **σχετική υγρασία αέρα όχι ανώτερη του 90% σε 20°C,**
  - **Ο αέρας στο γύρω περιβάλλον δεν πρέπει να περιέχει σκόνη, οξέα, αέρια ή διαβρωτικές ουσίες, κλπ.**

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ
- **Τοποθετήστε τη μηχανή και τα εξαρτήματά της (με ή χωρίς συσκευασία) σε κλειστούς χώρους.**
- **Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ -20°C και 55°C.**

Σε περίπτωση μηχανής που προβλέπει ψυκτική μονάδα με υγρό και θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατώτερη του 0°C: χρησιμοποιήστε το αντιψυκτικό υγρό που συνιστάται από τον κατασκευαστή ή αδειάστε εντελώς το υδραυλικό κύκλωμα και τη δεξαμενή του υγρού.
Χρησιμοποιείτε πάντα κατάλληλα μέτρα για να προστατεύετε τη μηχανή από την υγρασία, από τις ακαθαρσίες και από τη φθορά.

ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
Μην διοχετεύετε αυτή τη συγκολλητική συσκευή με τα κανονικά οικιακά απορρίματα στο τέλος του χρήσιμου κύκλου ζωής της.
Είναι στην ευθύνη του χρήστη η διοχέτευση αυτής της ηλεκτρονικής συσκευής στα ειδικά σημεία περισυλλογής και ανακύκλωσης των ηλεκτρικών συσκευών ή, απευθυνθείτε στο κατάστημα όπου αγοράστηκε το προϊόν. Αυτή η οδηγία αφορά μόνο τη διοχέτευση συσκευών στο έδαφος τη; Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΑΗΗΕ).

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ
Αυτή η συσκευή συγκόλλησης είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (AC/DC) με εμπύρευμα του τόξου χωρίς επαφή (HF) ¨ή με επαφή (LIFT ARC).
Αυτή η συσκευή συγκόλλησης προσφέρεται για τη συγκόλληση σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) του αλουμινίου και των κραμάτων του (AlSi, AlMg) αλλά και σε συνεχές ρεύμα (DC) όλων των χαλύβων (με άνθρακα, ανοξείδωτων, χαμηλών και υψηλών κραμάτων) και των βαρέων μετάλλων (χαλκός, νικέλιο, τιτάνιο και κράματά τους), με αέριο προστασίας καθαρό Αργό (99.9%) ή, για ειδικές εφαρμογές, με μίγματα Αργό/Ήλιο.
Προσφέρεται επίσης και για τη συγκόλληση με ηλεκτρόδιο MMA σε συνεχές ρεύμα (DC) επικαλυμμένων ηλεκτροδίων (ρουτιλίου, όξινων, βασικών).

Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτής της συσκευής συγκόλλησης (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση.
Η ρύθμιση με σύστημα "inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωταρχικό) συνεπάγεται μια δραστική ελάττωση όγκου τόσο του μετασχηματιστή όσο της αντίδρασης ισοπέδωσης επιτρέποντας την κατασκευή μιας συσκευής όγκου και βάρους εξαιρετικά περιορισμένων και αξιοποιώντας την ευχρηστία και την ευκολία μεταφοράς.

2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
TIG
- Ρεύμα AC/DC.
- Εμπύρευμα HF/LIFT.
- Λειτουργία Συνεχής/παλμική.
- Επιλογή λειτουργίας 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Αυτόματη αναγνώριση του τύπου λάμπας (ένα πλήκτρο, πλήκτρο και UP/DW, πλήκτρο και ποτενσιόμετρο, ψύξη με νερό).
- Αυτόματη αναγνώριση ψυκτική μονάδα νερού Ψ.Μ.Ν. (μόνο εκδοχή Ψ.Ν.).
- Εμφάνιση στην οθόνη TFT τάσης και ρεύματος συγκόλλησης.

MMA
- Ρύθμιση Arc force, Hot Start.
- Συσκευή VRD.
- Προστασία από το κόλλημα (anti-stick).
- Εμφάνιση στην οθόνη TFT τάσης και ρεύματος συγκόλλησης.

ΑΛΛΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
- Επιλογή γλώσσας.
- Επιλογή μετρικού ή αγγλοσαξονικού (αυτοκρατορικού) συστήματος.
- Επιλογή τρόπου ανάγνωσης (expert ή easy, μόνο για TIG).
- Δυνατότητα αποθήκευσης, ανάκλησης, εισαγωγής και εξαγωγής εξατομικευμένων προγραμμάτων (JOBS).
- Δυνατότητα αποθήκευσης εργασιών συγκόλλησης (REC).
- Δυνατότητα να εξάγετε ένα report της κατάστασης μηχανής.
- Μετρητής λειτουργίας.
- Ιστορικό συναγερμών (ώρα-ημερομηνία και τύπος συναγερμών).

ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ
- Θερμοστατική προστασία.
- Προστασία κατά των τυχαίων βραχυκυκλωμάτων οφειλόμενων σε επαφή μεταξύ λάμπας και σώματος.
- Προστασία κατά των ανώμαλων τάσεων (τάση τροφοδοσίας πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή).
- Προστασία anti-stick (MMA).
- Προστασία από υπερθέρμανση ή ανεπαρκή πίεση του ψυκτικού κυκλώματος νερού της λάμπας (μόνο εκδοχή Ψ.Ν.).

2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ
- Προσαρμοστής φιάλης Αργόν.
- Καρότσι.
- Λάμπα TIG.
- Καλώδιο συγκόλλησης με λαβίδα βάση-ηλεκτροδίου.
- Καλώδιο συγκόλλησης με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος έλεγχος εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Ψυκτική μονάδα νερού Ψ.Μ.Ν.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG.
- Kit αναλώσιμων υλικών διαφόρων ειδών.
- Ψυκτικό υγρό για ΨΜΝ.
- Μάσκα αυτόματης σκίασης: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Αργό.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπες συγκόλλησης TIG διαφόρων ειδών (4m, 8m, με πλήκτρο λάμπας, με ποτενσιόμετρο, με πλήκτρα Up/Down, χωρίς ή με ψύξη νερού).

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
3.1 ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
Τα κύρια χαρακτηριστικά σχετικά με τη χρήση και τις αποδόσεις της συσκευής συγκόλλησης συνοψίζονται στην πινακίδα χαρακτηριστικών με την ακόλουθη έννοια:

Εικ. A

1- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανημάτων για συγκόλληση τόξου.
2- Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή.
3- Όνομα του μοντέλου.
4- Σύμβολο εσωτερικής κατασκευής της συσκευής συγκόλλησης.
5- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας συγκόλλησης.
6- Σύμβολο **S** : δείχνει ότι μπορούν να εκτελεστούν ενέργειες συγκόλλησης σε περιβάλλον αυξημένου κινδύνου ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεγάλα μεταλλικά σώματα).
7- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~ : εναλλασσόμενη μονοφασική τάση,
3~ : εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
8- Βαθμός προστασίας περιβλήματος.
9- Χαρακτηριστικά δεδομένα της γραμμής τροφοδοσίας:
- U_1 : Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συσκευής συγκόλλησης (αποδεκτά όρια ±10%).
- $I_{1\,max}$: Μέγιστο ρεύμα που απορροφάται από τη γραμμή.
- $I_{1\,eff}$: Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.

10- Αποδόσεις του κυκλώματος συγκόλλησης:
- U_0 : μέγιστη τάση άνευ φορτίου (κύκλωμα συγκόλλησης ανοικτό).
- I_2/U_2 : Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παράγονται από τη συσκευή συγκόλλησης κατά τη συγκόλληση.
- **X** : Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο η συσκευή συγκόλλησης μπορεί να παράγει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια στήλη). Εκφράζεται σε %, βάσει ενός κύκλου 10 min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά στάσης, κ.ο.κ.).
  Σε περίπτωση που οι παράγοντες χρήσης (πινακίδας, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος) ξεπεραστούν, θα παρέμβει η θερμική προστασία (η συσκευή μένει σε stand-by μέχρι η θερμοκρασία να επανέλθει στα αποδεκτά όρια).
- **A/V-A/V** : Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.

11- Αριθμός μητρώου για την ταύτιση της συσκευής συγκόλλησης (απαραίτητος για τεχνική υποστήριξη, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση προέλευσης προϊόντος).
12- : Τιμή ασφαλειών τήξης καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφθεί για την προστασία της γραμμής.
13- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η έννοια των οποίων αναγράφεται στο κεφάλαιο 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου".

Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- **ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ. 1).**
- **ΛΑΜΠΑ TIG: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2).**
- **ΛΑΒΙΔΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ: βλέπε πίνακα 3 (ΠΙΝ. 3).**
- **ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΕΡΙΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ: βλέπε πίνακα 4 (ΠΙΝ. 4).**

Το βάρος της συσκευής συγκόλλησης αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ. 1).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΕ ΜΠΛΟΚ

Η συσκευή συγκόλλησης αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιωμένες για να επιτυγχάνεται μέγιστη αξιοπιστία και μειωμένη συντήρηση.

Αυτή η συσκευή συγκόλλησης ελέγχεται με μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση υψηλού αριθμού παραμέτρων για βέλτιστη συγκόλληση σε όλες τις συνθήκες και σε κάθε υλικό. Είναι απαραίτητο όμως, για να εκμεταλλεύεστε πλήρως τα χαρακτηριστικά της, να γνωρίζετε τις λειτουργικές δυνατότητες της.

Περιγραφή (ΕΙΚ. Β)

1- Είσοδος τριφασικής γραμμής τροφοδοσίας, ανορθωτική μονάδα και συμπυκνωτές ισοπέδωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράιβερς, μετατρέπει την τάση ανορθωμένης γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και εκτελεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση με ζητούμενο ρεύμα/τάση συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας, το πρωτεύον πηνίο τροφοδοτείται με την τάση που μετατρέπεται από το μπλοκ 2, αυτό χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις απαραίτητες τιμές για τη διαδικασία συγκόλλησης με τόξο και ταυτόχρονα μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης από τη γραμμή τροφοδοσίας.
4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή ισοπέδωσης, μετατρέπει εναλλασσόμενο ρεύμα / τάση που προμηθεύεται από το δευτερεύον πηνίο σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλής διακύμανσης.
5- Γέφυρα switching με τρανζίστορες (IGBT) και ντράϊβερς, μετατρέπει το ρεύμα εξόδου στο δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC (αν προβλέπεται).
6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης, ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και την συγκρίνει με την τιμή που ρυθμίστηκε από το χειριστή, προσαρμόζει τους παλμούς ελέγχου των ντράϊβερς των IGBT που εκτελούν τη ρύθμιση.
7- Λογική ελέγχου της λειτουργίας της συσκευής συγκόλλησης, ρυθμίζει τους κύκλους συγκόλλησης, ελέγχει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφάλειας.
8- Πίνακας ρύθμισης και εμφάνισης των παραμέτρων και των τρόπων λειτουργίας.
9- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF (αν προβλέπεται).
10- Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
11- Ανεμιστήρας ψύξης συσκευής συγκόλλησης.
12- Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

4.2.1 Οπίσθιος πίνακας (ΕΙΚ. C)

1- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
2- Καλώδιο τροφοδοσίας (3Π + Γ (Τριφασικό)).
3- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλη - συσκευή συγκόλλησης).
4- Βοηθητική υποδοχή ασφάλειας (αναφ. Ηλεκτρικό σχεδιάγραμμα).
5- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως ΧΕΑ.
6- Σύνδεσμος για τροφοδοσία ψυκτικής μονάδας ΨΜΝ.

4.2.2 Μπροστινός πίνακας ΕΙΚ. D1

1- Ταχύπριζα για σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύμα συγκόλλησης.
2- Ταχύπριζα για σύνδεση λαβίδας ηλεκτροδίου ή λάμπας TIG.
3- Σύνδεσμος για σύνδεση σωλήνα αερίου της λάμπας TIG.
4- Σύνδεσμος για σύνδεση καλωδίου ελέγχου λάμπας TIG.
5- Πίνακας χειρισμών.

4.2.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (Εικ. D2)

1- Οθόνη TFT.
2- Πλήκτρο GAS TEST ενεργοποιεί την ηλεκτροβαλβίδα αερίου (άδειασμα σωλήνων, ρύθμιση ροής), χωρίς να πρέπει να πιέσετε το πλήκτρο λάμπας. Όταν πιέσετε αυτό το πλήκτρο, η ηλεκτροβαλβίδα μένει ενεργή για 10 δευτερόλεπτα ή μέχρι να πιέσετε δεύτερη φορά.
3- Πλήκτρο JOBS: επιτρέπει την αποθήκευση, ανάκληση, εξαγωγή και εισαγωγή των προγραμμάτων συγκόλλησης.
4- Πλήκτρο πολλαπλών λειτουργιών, το αποτέλεσμα του οποίου εξαρτάται από το γενικότερο πλαίσιο και ανακαλείται μέσω εικόνας που εμφανίζεται στην οθόνη αμέσως πάνω από το πλήκτρο:
   - : πρόσβαση στο μενού ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ,
   - OK : λειτουργία OK δηλ. επιβεβαίωση επιλεγμένων τιμών σε σχέση με διαδικασία συγκόλλησης (για να βγείτε χωρίς να αποθηκεύσετε πιέστε ESC),
   - : πρόσβαση σε μενού επιλογής διαδικασίας συγκόλλησης (TIG/MMA/κλπ.).
5- Πλήκτρο πολλαπλών λειτουργιών, το αποτέλεσμα του οποίου εξαρτάται από το γενικότερο πλαίσιο και ανακαλείται μέσω εικόνας που εμφανίζεται στην οθόνη αμέσως πάνω από το πλήκτρο:
   - EASY : πρόσβαση σε παράθυρο συγκόλλησης Easy Weld,
   - PRO : πρόσβαση σε παράθυρο συγκόλλησης Expert Weld (PRO),
   - : λειτουργία ESC δηλ. έξοδος από παράθυρο / παραμέτρους ρεύματος χωρίς να σώσετε ενδεχόμενες αλλαγές.
6- Περιστροφικός διακόπτης πολλαπλών λειτουργιών:
   - η περιστροφή του επιτρέπει να διατρέξετε τις διάφορες επιλογές του μενού,
   - αν πιέζεται επιτρέπει την πρόσβαση στην επιλογή ένδειξη, η περιστροφή επιτρέπει να μεταβάλετε τη σχετική τιμή, αν πιέζεται ξανά επιβεβαιώνεται η τιμή (για να βγείτε χωρίς να αποθηκεύσετε πιέστε ESC),
7- Θύρα USB.

* Η ρύθμιση των παραμέτρων είναι γενικά ελεύθερη. Υπάρχουν όμως συνδυασμοί τιμών χωρίς καμία πρακτική έννοια για τη συγκόλληση. Στην περίπτωση αυτή η σχετική εικόνα εμφανίζεται σε γκρί χρώμα και δεν είναι επιλέξιμη. Σε άλλες περιπτώσεις η αποδεκτή κύμανση για μια παράμετρο μπορεί να εξαρτηθεί από άλλες παραμέτρους που επιλέχτηκαν προηγουμένως.

4.3 ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

4.3.1 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

Πιέζοντας το Πλήκτρο Πολλαπλών Λειτουργιών (ΕΙΚ. D2-4) έχετε πρόσβαση στο παράθυρο που επιτρέπει να ορίσετε τα κύρια χαρακτηριστικά της διαδικασίας που θα χρησιμοποιήσετε.

Η πρώτη επιλογή που πρέπει να κάνετε αφορά τον τύπο διαδικασίας (ΕΙΚ. Ε-1):

- TIG HF (default): συγκόλληση με άτηκτο ηλεκτρόδιο και εμπύρευμα υψηλής συχνότητας.
- TIG LIFT: συγκόλληση με άτηκτο ηλεκτρόδιο και εμπύρευμα επαφής.
- TIG HF ΠΑΛΜΙΚΟ.
- TIG LIFT ΠΑΛΜΙΚΟ.
- MMA: συγκόλληση με επενδεδυμένο ηλεκτρόδιο.

Στην περίπτωση που επιλέχτηκε η διαδικασία TIG στο προηγούμενο βήμα, είναι να δυνατόν να προσδιορίσετε την υπο-διαδικασία που ουσιαστικά εξαρτάται από το υλικό προς συγκόλληση (ΕΙΚ. Ε-2Α/Β):

- TIG AC (αλουμίνιο και κράματα του, ορείχαλκος).
- TIG DC (ανοξείδωτος χάλυβας ή με άνθρακα, χαλκός, ορείχαλκος, τιτάνιο).

Στη συνέχεια, ανάλογα με όσα ορίζονται στην προηγούμενη παράγραφο, είναι δυνατόν επίσης να προσδιορίσετε:

- Τον τύπο σχήματος κύματος του ρεύματος συγκόλλησης για το TIG AC (ΕΙΚ. Ε-3):
  - Τετράγωνη.
  - Βέλτιστη (default).
  - Ημιτονοειδής.
- η πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης για τις διαδικασίες TIG DC και MMA (ΕΙΚ. Ε-4):
  - DC- (Άμεση πολικότητα).
  - DC+ (Αντίστροφη πολικότητα).

Σε TIG DC σχεδόν όλες οι εφαρμογές απαιτούν πολικότητα DC-, ενώ η πολικότητα DC+ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ειδικές διαδικασίες.
Σε MMA η πολικότητα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι εκείνη που καθορίζεται από τον κατασκευαστή ηλεκτροδίων και συνήθως αναγράφεται πάνω στη συσκευασία (γενικά DC+ για βασικά ηλεκτρόδια και DC- για ηλεκτρόδια ρουτιλίου).

Στην περίπτωση της διαδικασίας TIG, μπορείτε να επιλέξετε ανάμεσα σιε διάφορα προφίλ συγκόλλησης που διαχειρίζεστε πιέζοντας το πλήκτρο λάμπας (ΕΙΚ. Ε-5):

- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Αφού προσδιορίσατε λεπτομερώς τη διαδικασία που θα χρησιμοποιήσετε, μπορείτε να επιβεβαιώσετε τις επιλογές πιέζοντας το πλήκτρο ΟΚ ή να εγκαταλείψετε τις αλλαγές πιέζοντας το πλήκτρο ESC.

Οι επιβεβαιωμένες αλλαγές παραμένουν αποθηκευμένες ακόμα και μετά το σβήσιμο της μηχανής, έτσι ώστε στο άναμμα η μηχανή προδιατίθεται σύμφωνα με την τελευταία διαδικασία που επιβεβαιώσατε πριν το σβήσιμο.

Μετά την επιβεβαίωση (ή εγκατάλειψη) των αλλαγών, στην οθόνη TFT εμφανίζεται το παράθυρο συγκόλλησης.

4.3.2 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (EXPERT WELD)

Ανάλογα με τον τύπο διαδικασίας που διαμορφώσατε στα προηγούμενα βήματα, το παράθυρο συγκόλλησης παρουσιάζεται με διαφορετικό τρόπο.

Σε κάθε περίπτωση στην επάνω γραμμή κατάστασης θα εμφανιστεί ένα κείμενο που ανακαλεί μνημονικά τα κύρια χαρακτηριστικά της επιλεγμένης διαδικασίας (ΕΙΚ. Ε-1).

Στην περίπτωση των διαδικασιών TIG (DC και AC), το παράθυρο συγκόλλησης θα εμφανιστεί όπως στην ΕΙΚ Ε-6, όπου μπορείτε να διαμορφώσετε τις ακόλουθες παραμέτρους (βλέπε και ΕΙΚ. Ν):

- Διάμετρος ηλεκτροδίου βολφραμίου (μόνο AC): επιλέξτε βάσει ηλεκτροδίου που πραγματικά χρησιμοποιείται. Επιτρέπει την εκκίνηση (χρόνος και ρεύμα προθέρμανσης ηλεκτροδίου).
- Προαέριο: βελτιώνει την ισχύ (επίσπευση παροχής αερίου πριν από εμπύρευμα τόξου).
- Ρεύμα start I_s: επιτρέπει τη βελτιστοποίηση του εμπυρεύματος ηλεκτρικού τόξου (βήμα από 0 σε I_s).
- Χρόνος start t_s: βελτιστοποιεί τη προ-θέρμανση του υλικού (χρόνος παραμονής σε I_s).
- Αρχική κλίμακα SI_s: βελτιστοποιεί την προ-θέρμανση του υλικού (βήμα από I_s σε I_2).
- Κύριο ρεύμα συγκόλλησης I_2, εκφραζόμενο σε ampere.
- Τελική κλίμακα SI_e: αποφεύγει τον τελικό κρατήρα στο κορδόνι συγκόλλησης (από I_2 σε I_e).
- Τελικός χρόνος t_e: επιτρέπει τη βελτιστοποίηση του τέλους συγκόλλησης.
- Τελικό ρεύμα te: επιτρέπει τη βελτιστοποίηση του τέλους συγκόλλησης.
- Χρόνος μεταερίου: χρόνος παροχής αερίου μετά το σβήσιμο του τόξου, προστατεύει κατά την ψύξη το βύθισμα τήξης και το ηλεκτρόδιο, αποφεύγοντας την οξείδωση και τη γρήγορη φθορά, βελτιστοποιώντας διάρκεια και αποδόσεις, ειδικά του εμπυρεύματος.

Στην περίπτωση των διαδικασιών TIG AC, θα εμφανιστεί επιπροσθέτως ακόμα και το υπομενού AC (ΕΙΚ. Ε-7), όπου μπορούν να μεταβληθούν, με αναφορά στο σχήμα κύματος ρεύματος:

- Συχνότητα.
- Εξισορρόπηση: εκφράζει μια σχέση ανάμεσα σε χρόνο με θετικό ηλεκτρόδιο και χρόνο με αρνητικό ηλεκτρόδιο μέσα στην περίοδο συχνότητας AC. Αν η τιμή της παραμέτρου είναι θετική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη επιφανειακή καθαριότητα και μεγαλύτερη θέρμανση του ηλεκτροδίου, αν η τιμή της παραμέτρου είναι αρνητική επιτυγχάνεται μεγαλύτερη θέρμανση και διείσδυση στο υλικό, αν η τιμή της παραμέτρου είναι μηδενική επιτυγχάνεται ισορροπία ανάμεσα σε καθαριότητα και διείσδυση (ΠΙΝ. 5).

Στην περίπτωση διαδικασιών TIG 4T Bi-Level (DC και AC), τα παράθυρο θα εμφανιστεί όπως στην ΕΙΚ. Ε-17, όπου μπορούν να γίνουν μεταβολές, με αναφορά στο σχήμα κύματος ρεύματος:

- Βασικό ρεύμα I_1: αντιπροσωπεύει ένα δεύτερο επίπεδο ρεύματος, ρύθμιση σε % του κύριου ρεύματος I_2

Στην περίπτωση διαδικασιών TIG PULSE (DC και AC), τα παράθυρο θα εμφανιστεί όπως στην ΕΙΚ. Ε-8, όπου στο υπομενού PULSE μπορούν να γίνουν μεταβολές, πάντα με αναφορά στο σχήμα κύματος ρεύματος:

- Βασικό ρεύμα I_1: αντιπροσωπεύει ένα δεύτερο επίπεδο ρεύματος, ρύθμιση σε % του κύριου ρεύματος I_2, το ρεύμα συγκόλλησης θα μεταβληθεί αυτόματα ανάμεσα σε I_1 και I_2 με καθορισμένες συχνότητα και εξισορρόπηση.
- Συχνότητα: ρύθμιση σε Hz.
- Εξισορρόπηση: αντιπροσωπεύει τη σχέση (σε %) ανάμεσα στο χρόνο όπου το ρεύμα βρίσκεται σε επίπεδο κύριου ρεύματος συγκόλλησης I_2 και το συνολική περίοδο πάλμωσης.

Στην περίπτωση διαδικασιών TIG SPOT (DC και AC), τα παράθυρο θα εμφανιστεί όπως στην ΕΙΚ. Ε-9, όπου στο υπομενού SPOT μπορούν να γίνουν μεταβολές με αναφορά στο σχήμα κύματος ρεύματος:

- Χρόνος ON*.
- Χρόνος OFF.

* Αν ο χρόνος ON είναι μικρότερος ή ίσος με 100ms, η διαδικασία ορίζεται "THIN SPOT" και στην οθόνη TFT εμφανίζεται αυτόματα η σχετική ένδειξη.

Σημειώστε ότι η λειτουργίες 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT και 4T SPOT μπορούν να εμφανιστούν σε συνδυασμό με τις διαδικασίες TIG τόσο DC όσο AC, ενώ δεν έχουν έννοια για τη διαδικασία MMA.

Σημειώστε επίσης και την παρουσία των δυο τετραγώνων με την ανάγνωση της τάσης και του ρεύματος που παρέχονται από τη συσκευή συγκόλλησης.

Στην περίπτωση της διαδικασίας MMA, το παράθυρο συγκόλλησης θα εμφανιστεί όπως στην ΕΙΚ Ε-10, όπου μπορείτε να διαμορφώσετε τις ακόλουθες παραμέτρους:

- VRD on/off.
- Hot Start: αντιπροσωπεύει το αρχικό υπερεύμα (ρύθμιση σε %) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του επιλεγμένου ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει την εκκίνηση.
- Κύριο ρεύμα συγκόλλησης, εκφραζόμενο σε ampere.
- Arc Force: αντιπροσωπεύει το δυναμικό υπερεύμα (ρύθμιση σε %) με ένδειξη στην οθόνη της ποσοστιαίας αύξησης σε σχέση με την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση βελτιώνει τη ρευστότητα της συγκόλλησης, αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο υλικό και επιτρέπει τη χρήση διαφόρων ειδών ηλεκτροδίου.

Σημειώστε και την παρουσία ενός παραθύρου με την ανάγνωση τάσης [V] και ρεύματος [A] και ακόμα της διαμέτρου [mm] του συμβουλευόμενου ηλεκτροδίου βάσει του ρυθμιζόμενου επιπέδου ρεύματος.

4.3.3 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ

Πιέζοντας το πλήκτρο JOBS (ΕΙΚ. D2-3) έχετε πρόσβαση στο παράθυρο των ρυθμίσεων (ΕΙΚ. Ε-11).

Επιλέγοντας το μενού SETUP (ΕΙΚ. Ε-12) μπορείτε να ρυθμίσετε τις ακόλουθες παραμέτρους:
- Γλώσσα.
- Ημερομηνία/ώρα.
- Μονάδα μετρήσεως [μετρικές ή αυτοκρατορικές].
- Όνομα μηχανής.

Επιλέγοντας το μενού SERVICE (ΕΙΚ. Ε-13) έχετε πρόσβαση σε μια σειρά από υπομενού που περιέχουν πληροφορίες για τη χρήση και τη συντήρηση της μηχανής:
- Info: συνολικός χρόνος ενεργοποίησης μηχανής, συνολικός χρόνος ενέργειας σε συγκόλληση, ιστορικό συναγερμών, αριθμός σειράς.
- Firmware: ενημέρωση, αποκατάσταση τιμών εργοστασίου*, εκδοχή firmware.

Report: αποθήκευση σε φλασάκι USB ενός report με το ιστορικό των συναγερμών και την τρέχουσα κατάσταση της συσκευής συγκόλλησης (εγκατεστημένα Software, ώρες ζωής/εργασίας, συναγερμοί, προσδιορισμένη διαδικασία συγκόλλησης κλπ).

*Προσοχή: η αποκατάσταση των τιμών εργοστασίου θα διαγράψει όλες τις αποθηκευμένες ρυθμίσεις, αλλά όχι τα αποθηκευμένα προγράμματα συγκόλλησης (JOBS), το ιστορικό συναγερμών και τους μετρητές λειτουργίας.

4.3.3.1 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Αυτή η γεννήτρια επιτρέπει την εκτέλεση της βαθμονόμησης των αναγνώσεων ρεύματος και τάσης σε συμμόρφωση με τον κανονισμό EN 50504.

Αυτή η διαδικασία προορίζεται σε ειδικευμένους τεχνικούς. Επικοινώνησε με το κατάστημα σου για περισσότερες πληροφορίες.

4.3.3.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑ ΝΕΡΟΥ (Ψ.Μ.Ν.)

Η συσκευή συγκόλλησης αναγνωρίζει την παρουσία της πρωτότυπης Ψ.Μ.Ν. μέσω ειδικής πόλωσης του συνδέσμου GRA.

Σε περίπτωση που υπάρχει και είναι συνδεδεμένη η ΨΜΝ, επιλέγοντας το μενού AQUA (ΕΙΚ. Ε-14) μπορείτε να την ενεργοποιήσετε και απενεργοποιήσετε (αν υπάρχει, η ΨΜΝ είναι ενεργοποιημένη από προεπιλογή).

Προσοχή! Η λειτουργία της ΨΜΝ μπορεί να επηρεαστεί από τον τύπο χρησιμοποιούμενης λάμπας (βλέπε συνέχεια).

Προσοχή! Χρησιμοποιείτε μόνο και αποκλειστικά την αυθεντική ΨΜΝ που προβλέπεται για αυτή τη γεννήτρια, με ΨΜΝ διαφόρων μοντέλων δεν εγγυάται η λειτουργία και μπορούν να διαπιστωθούν βλάβες στη γεννήτρια ή στην ΨΜΝ ή καταστάσεις κινδύνου.

4.3.3.3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΛΑΜΠΩΝ TIG

Η συσκευή συγκόλλησης αναγνωρίζει τον τύπο πρωτότυπης λάμπας συνδεδεμένης μέσω ειδικής πόλωσης του συνδέσμου πλήκτρο λάμπας.

Ανάλογα με τον τύπο χρησιμοποιούμενης λάμπας, ο πίνακας ελέγχου μπορεί να προτείνει αυτόματα διάφορες επιλογές στο μενού ρυθμίσεων (ΕΙΚ. Ε-18):
- λάμπα με ποτενσιόμετρο: το κύριο ρεύμα συγκόλλησης I_2 ελέγχεται άμεσα με το ποτενσιόμετρο της λάμπας. Αυτή η λειτουργία μπορεί να ενεργοποιηθεί ή απενεργοποιηθεί χειροκίνητα από το μενού ρυθμίσεων, απ' όπου μπορεί και να καθοριστεί η κύμανση εργασίας του ποτενσιόμετρου (ΕΙΚ. Ε-20).
- λάμπα δύο πλήκτρων με Up/Down: το κύριο ρεύμα συγκόλλησης I_2 ελέγχεται άμεσα από το δεύτερο πλήκτρο της λάμπας. Αυτή η λειτουργία μπορεί να ενεργοποιηθεί ή απενεργοποιηθεί χειροκίνητα από το μενού ρυθμίσεων, απ' όπου μπορεί και να καθοριστεί η κύμανση εργασίας του πλήκτρο Up/Down (ΕΙΚ. Ε-20).
- λάμπα ψύξης αέρα: η Ψ.Μ.Ν. ενδεχομένως παρούσα δεν ενεργοποιείται.
- λάμπα ψύξης νερού: η πίεση του πλήκτρου λάμπας προκαλεί την αυτόματη εκκίνηση της Ψ.Μ.Ν. Μετά το τέλος της συγκόλλησης η ΨΜΝ μένει ενεργή ακόμα για μερικά λεπτά για να επιτρέψει την κατάλληλη ψύξη της λάμπας. Σε περίπτωση που η ΨΜΝ δεν υπάρχει ή δεν είναι συνδεδεμένη, στην οθόνη θα εμφανιστεί μια ειδοποίηση για δυνατότητα βλάβης της λάμπας εξαιτίας υπερθέρμανσης.

4.3.3.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ (Χ.Ε.Α.)

Η συσκευή συγκόλλησης αναγνωρίζει τον τύπο του πρωτότυπου Χ.Ε.Α. συνδεδεμένου μέσω ειδικής πόλωσης του συνδέσμου ΧΕΑ.

Ανάλογα με τον τύπο συνδεδεμένου ΧΕΑ, ο πίνακας ελέγχου μπορεί να προτείνει αυτόματα διάφορες επιλογές στο μενού ρυθμίσεων (ΕΙΚ. Ε-19):
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με δυο ποτενσιόμετρα: το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα, το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας ένα από τα δυο ποτενσιόμετρα εμφανίζεται η παράμετρος υπό μεταβολή (μη ελεγχόμενη πια από το περιστροφικό του πίνακα). Η έννοια του δεύτερου ποτεσιόμετρυι είναι: ARC FORCE αν σε τρόπο MMA και ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ αν σε τρόπο TIG.
- Ελεγχος εξ αποστάσεως με πεντάλ: η τιμή του ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ, λειτουργεί μόνο σε TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για τη μηχανή στη θέση του πλήκτρου λάμπας.
- στο μενού ρυθμίσεων μπορείτε επίσης να προσδιορίσετε την κύμανση εργασίας του ποτενσιομέτρου ρεύματος (ΕΙΚ. Ε-20).
- Σε περίπτωση ταυτόχρονης παρουσίας ενός ΧΕΑ και μιας λάμπας με ρύθμιση στη λαβή (ποτενσιόμετρο ή UP/DOWN), επικρατεί η ρύθμιση από τη λάμπα και ο ΧΕΑ δεν λαμβάνεται υπόψη.

4.3.4 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (JOBS)

Πιέζοντας το πλήκτρο JOBS έχετε άμεση πρόσβαση στο παράθυρο των προγραμμάτων συγκόλλησης (ΕΙΚ. Ε-15):
- SAVE αποθηκεύει στην εσωτερική μνήμη την τρέχουσα διαμόρφωση δίνοντάς της ένα όνομα κατ' επιλογή (8 αλφαριθμητικοί χαρακτήρες).
- RECALL ανακαλεί από την εσωτερική μνήμη μια από τις διαμορφώσεις που αποθηκεύτηκαν προηγουμένως.
- DELETE διαγράφει από την εσωτερική μνήμη μια από τις διαμορφώσεις που αποθηκεύτηκαν προηγουμένως.
- IMPORT αντιγράφει στην εσωτερική μνήμη τις διαμορφώσεις που αποθηκεύτηκαν σε φλασάκι USB.
- EXPORT αντιγράφει σε φλασάκι USB τις διαμορφώσεις που αποθηκεύτηκαν στην εσωτερική μνήμη.
- REC αποθηκεύει σε εξωτερική μνήμη τύπου USB τη διαδικασία συγκόλλησης σε πραγματικό χρόνο. Για να την δείτε σε επόμενη στιγμή με το λογισμικό για υπολογιστή "Welding Data Management".

4.3.5 ΠΑΡΑΘΥΡΟ EASY WELD

Στην περίπτωση των διαδικασιών TIG, όταν στην οθόνη TFT εμφανίζεται το παράθυρο EXPERT WELD συγκόλλησης, πιέζοντας το πλήκτρο πολλαπλών λειτουργιών (ΕΙΚ. D2-5) έχετε πρόσβαση στο παράθυρο EASY WELD (ΕΙΚ. Ε-16) και αντίστροφα.

Σε αυτό το παράθυρο αρκεί να επιλέξετε το επιθυμητό επίπεδο ρεύματος ώστε να εμφανιστούν αυτόματα οι συμβουλευόμενες τιμές για τις ακόλουθες παραμέτρους:
- Πάχος υλικού.
- Διάμετρος ηλεκτροδίου.
- Ροή αερίου.

4.4 ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας η οθόνη μπορεί να εμφανίσει έναν ή περισσότερους συναγερμούς (βλέπε και επόμενο κεφάλαιο Αναζήτηση Βλαβών):
- Υπερθερμοκρασία (θερμικός προστατευτής).
- Υπερθερμοκρασία (I_2 t).
- Υπόταση.
- Υπέρταση.
- Πρωταρχικό υπερεύμα.
- Τροφοδοσία πλακέτας TFT.
- Τροφοδοσία πλακέτας ενισχυτή.
- Τροφοδοσία πλακέτας ελέγχου.
- Τροφοδοσία πλακέτας φίλτρου πλήκτρου λάμπας.
- Σφάλμα επικοινωνίας πλακέτας ενισχυτή.
- Απώλεια επικοινωνίας πλακέτας ενισχυτή.
- Σφάλμα επικοινωνίας πλακέτας ελέγχου.
- Απώλεια επικοινωνίας πλακέτας ελέγχου.
- Σφάλμα επικοινωνίας πλακέτας φίλτρου πλήκτρου λάμπας.
- Απώλεια επικοινωνίας πλακέτας φίλτρου πλήκτρου λάμπας.
- Σφάλμα συμψηφισμού offset ρεύματος.
- Ψ.Μ.Ν. (Αν υπάρχει, βλέπε εγχειρίδιο συνημμένο στην Ψ.Μ.Ν.)*

Η αποκατάσταση είναι αυτόματη όταν παύει η αιτία του συναγερμού.

Στο σβήσιμο της συσκευής συγκόλλησης μπορεί να επέμβουν, για μερικά δευτερόλεπτα, ένας ή περισσότεροι συναγερμοί. Αυτό δεν πρέπει να ερμηνευτεί ως δυσλειτουργία.

(*) Σε περίπτωση συναγερμού Ψ.Μ.Ν., αφαιρέστε την αιτία του συναγερμού, στη συνέχεια σβήστε και ανάψτε ξανά τη συσκευή συγκόλλησης.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.

5.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Αποσυσκευάστε τη συσκευή συγκόλλησης, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των μεμονωμένων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία (αν προβλέπονται).

5.1.1 Συναρμολόγηση καλώδιο επιστροφής-λάμπα (Εικ. F)

5.1.2 Συναρμολόγηση καλώδιο συγκόλλησης-λαβίδα ηλεκτροδίου (Εικ. G)

5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ..

Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.

5.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, ελέγξτε ότι τα τεχνικά χαρακτηριστικά πινακίδας της συσκευής συγκόλλησης αντιστοιχούν στην τάση και στη συχνότητα δικτύου που διαθέτονται στον τόπο εγκατάστασης.
- Η συσκευή πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.
- Για να εγγυηθεί η προστασία από έμμεση επαφή χρησιμοποιήστε διαφορικούς διακόπτες του τύπου:
  - Τύπος B ( ) για τριφασικές μηχανές.
- Για να ικανοποιηθούν τα προσόντα του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης στα σημεία διεπικοινωνίας του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν χαμηλότερη σύνθετη αντίσταση Zmax = 0.283 ohm (3~).
- Η συσκευή εμπίπτει στα προσόντα του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Βύσμα και πρίζα

Συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας ένα κανονικοποιημένο βύσμα (3Π + Γ (3~)) κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες ή αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας 1 (ΠΙΝ. 1) αναγράφει τις συνιστώμενες τιμές σε ampere των καθυστερημένων ασφαλειών γραμμής επιλεγμένων βάσει του μέγιστου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από τη συσκευή συγκόλλησης και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελεσματικό το σύστημα ασφάλειας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για πρόσωπα (πχ. ηλεκτροπληξία) και πράγματα (πχ. πυρκαγιά).

5.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Ο Πίνακας 1 (ΠΙΝ. 1) αναφέρει τις συμβουλευόμενες τιμές για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από τη συσκευή συγκόλλησης.

5.4.1 Συγκόλληση TIG

Σύνδεση λάμπας (Εικ. D1)
- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ταχυσύνδεσμο. Συνδέστε το σύνδεσμο οκτώ πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης
- Πρέπει να συνδεθεί στο υλικό υπό κατεργασία ή στο μεταλλικό πάγκο όπου αυτό ακουμπάει, όσον το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.
  Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ειδικό ταχυσύνδεσμο.

Σύνδεση στη φιάλη αερίου
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ανάμεσα την ειδική προσαρμογή που προμηθεύεται ως εξάρτημα (όταν χρησιμοποιείται αέριο Αργό).
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου του αερίου στο μειωτήρα και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά δεδομένα χρήσης, βλέπε πίνακα 4 (ΠΙΝ. 4). Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου μπορούν να εκτελεστούν και κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης ενεργώντας πάντα στο

δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Ελέγξτε το κράτημα σωληνώσεων και συνδέσεων.

ΠΡΟΣΟΧΉ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.4.2 Συγκόλληση ΜΜΑ

Σύνδεση καλώδιο συγκόλλησης λαβίδα-βάση ηλεκτροδίου (Εικ. D1)

Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που χρειάζεται για να σφαλίσει το ακάλυπτο μέρος του ηλεκτροδίου.

Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ειδικό ταχυσύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης

Πρέπει να συνδεθεί στο υλικό υπό κατεργασία ή στο μεταλλικό πάγκο όπου αυτό ακουμπάει, όσον το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.

Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ειδικό ταχυσύνδεσμο.

Συστάσεις:

- Περιστρέψτε μέχρι τέρμα τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχύπριζες (αν υπάρχουν), ώστε να εγγυηθεί τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα παραχθούν υπερθερμάνσεις στους συνδέσμους με επακόλουθη γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποδοτικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκος.
- Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε μεταλλικές κατασκευές που δεν ανήκουν στο υλικό υπό κατεργασία, σε αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό θα μπορούσε να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα στη συγκόλληση.

6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα που παράγεται από το ηλεκτρικό τόξο που δημιουργείται, και διατηρείται, ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφράμιο) και στο υλικό προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται σε μια κατάλληλη λάμπα που του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και προστατεύει το ίδιο ηλεκτρόδιο και το βύθισμα συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Άργό: Ar 99.5%) που βγαίνει από το κεραμικό στόμιο (ΕΙΚ. Η).

Για καλό αποτέλεσμα συγκόλλησης είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται η ακριβής διάμετρος ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 4).

Η κανονική προεξοχή του κεραμικού ηλεκτροδίου είναι 2-3 mm και μπορεί να φτάσει έως 8 mm για γωνιακές συγκολλήσεις.

Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των άκρων της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm περ.) δεν χρειάζεται υλικό προσθήκης (ΕΙΚ Ι).

Για μεγαλύτερα πάχη είναι αναγκαίες βέργες συγκολλήσεως ίδιας σύνθεσης με το υλικό κατεργασίας και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των άκρων (ΕΙΚ. L). Για καλό αποτέλεσμα συγκόλλησης, είναι απαραίτητο τα τεμάχια υλικού να είναι απολύτως καθαρά και χωρίς οξείδιο, έλαια, γκράσα, διαλυτικά κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

Εμπύρευμα HF:

Το άναμμα του ηλεκτρικού τόξου πραγματοποιείται χωρίς επαφή ανάμεσα σε ηλεκτρόδιο βολφραμίου και υλικό συγκόλλησης, μέσω σπίθας που προκαλείται από σύστημα υψηλής συχνότητας.

Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος δεν επιφέρει εγκλείσματα βολφραμίου στο βύθισμα συγκόλλησης, ούτε φθορά ηλεκτροδίου και προσφέρει εύκολη εκκίνηση σε όλες τις θέσεις συγκόλλησης.

Διαδικασία:

Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο υλικό την αιχμή του ηλεκτροδίου (2-3mm), περιμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταβιβάζεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το βύθισμα τήξης στο υλικό και συνεχίστε κατά μήκος της σύνδεσης.

Στην περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες εμπυρεύματος του τόξου παρότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου, και είναι φανερές οι εκκενώσεις HF, μην συνεχίζετε να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση HF, αλλά επαληθεύστε την ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής, ενδεχομένως προετοιμάζοντας την στο εργαλείο λείανσης.

Εμπύρευμα LIFT:

Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου πραγματοποιείται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου στο υλικό υπό κατεργασία. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ενοχλήσεις ηλεκτρικής ακτινοβολίας και ελαττώνει στο ελάχιστο τα εγκλείσματα βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.

Διαδικασία:

Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου πάνω στο υλικό, με ελαφρά πίεση. Πιέστε μέχρι τέρμα το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με λίγα δευτερόλεπτα καθυστέρησης, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Η συσκευή συγκόλλησης αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{LIFT} και μετά από μερικά δευτερόλεπτα θα αρχίσει να παράγει το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους χάλυβες άνθρακα χαμηλού και υψηλού κράματος και για τα βαρέα μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματά τους.

Για τη συγκόλληση σε TIG DC χρησιμοποιείται γενικά το ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (χρωματιστή κόκκινη λωρίδα) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Δημητρίου (χρωματιστή γκρι λωρίδα).

Για καλή συγκόλληση αναφερθείτε στον ΠΙΝ. 4 όπου αναφέρονται διάμετρος ηλεκτροδίου, ρεύμα και ροή αερίου σε συνάρτηση με το πάχος που θέλετε να συγκολλήσετε.

Είναι απαραίτητο να λεπτύνεται αξονικά το ηλεκτρόδιο από Βολφράμιο με λειαντικό εργαλείο, βλέπε ΕΙΚ. Μ, προσέχοντας η αιχμή να είναι απολύτως ομόκεντρη ώστε να αποφεύγονται εκτροπές του τόξου. Προσέξτε ώστε η λείανση να πραγματοποιηθεί κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Η ενέργεια αυτή θα επαναλαμβάνεται περιοδικά ανάλογα με τη χρήση και τη φθορά του ηλεκτροδίου ή αν το ίδιο τυχαία μολύνεται, οξειδώνεται ή χρησιμοποιείται ακατάλληλα. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC

Αυτό το είδος συγκόλλησης επιτρέπει τη συγκόλληση μετάλλων όπως αλουμίνιο ή μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια τους ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Αντιστρέφοντας την πολικότητα του ηλεκτροδίου από βολφράμιο κατά τη συγκόλληση, επιτυγχάνεται το "σπάσιμο" του επιφανειακού στρώματος οξειδίου μέσω μηχανισμού που ονομάζεται "ιονική αμμοβολή".

Μέσα στην περίοδο της συχνότητας AC, το ηλεκτρόδιο από βολφράμιο είναι εναλλακτικά θετικό (EP = DC+) και αρνητικό (EN = DC-). Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του βυθίσματος. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μεγαλύτερη θερμική εισφορά στο υλικό επιτρέποντας τη συγκόλληση.

Η δυνατότητα να μεταβληθεί η παράμετρος balance σε AC επιτρέπει να μειωθεί ο χρόνος EP στο ελάχιστο, επιτυγχάνοντας μια γρηγορότερη συγκόλληση.

Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μεγαλύτερη καθαριότητα του υλικού αλλά και μεγαλύτερη θέρμανση του ηλεκτροδίου.

Μικρότερες τιμές balance επιτρέπουν γρηγορότερη συγκόλληση,μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συγκεντρωμένο τόξο, στενότερο βύθισμα συγκόλλησης και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου.

Η χρήση πολύ υψηλής τιμής balance συνεπάγεται διεύρυνση του τόξου και του αποξειδωμένου τμήματος, υπερθέρμανση ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό σφαίρας στην αιχμή και απώλεια της ευκολίας εμπυρεύματος και της κατευθυντικότητας του τόξου.

Η χρήση πολύ χαμηλής τιμής balance συνεπάγεται βύθισμα συγκόλλησης "βρώμικο" με σκούρα εγκλείσματα και αστάθεια του ηλεκτρικού τόξου.

Ο πίνακας (ΠΙΝ. 5) συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής του balance σε συγκόλληση AC.

Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).

Ισχύουν επίσης οι οδηγίες που αφορούν τη διαδικασία συγκόλλησης.

Στον πίνακα (ΠΙΝ. 4) αναφέρονται τα ενδεικτικά δεδομένα για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο.

Ο πιο κατάλληλος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία

- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του διακόπτη. Προσαρμόστε ενδεχομένως το ρεύμα κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή ροή του αερίου από τη λάμπα. Βαθμονομήστε, αν απαραίτητο, το χρόνο προ-αερίου και μετά αερίου. Αυτοί οι χρόνοι ρυθμίζονται ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας, ειδικά η καθυστέρηση του μετά αερίου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει, στο τέλος συγκόλλησης, την ψύξη του ηλεκτροδίου και του βυθίσματος χωρίς να έρχονται σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και μολύνσεις).

Τρόπος TIG με διαδοχή 2T:

- Πιέζοντας μέχρι τέρμα το πλήκτρο λάμπας (P.T.) παράγεται το τόξο με ρεύμα I_{START}. Στη συνέχεια το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση απελευθερώστε το πλήκτρο της λάμπας ακυρώνοντας σταδιακά το ρεύμα (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ) ή σβήνοντας άμεσα το τόξο με επακόλουθο μεταέριο.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T (Εικ. N):

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Όταν πιέζεται ξανά το πλήκτρο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END} . Αυτό το τελευταίο διατηρείται πιεσμένο μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου. Διαφορετικά, αν κατά τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει άμεσα και αρχίζει η περίοδος μεταερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI- LEVEL (Εικ. N):

- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{START}. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα αυξάνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΑΡΧΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι την τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Σε κάθε επόμενη πίεση του πλήκτρου (ο χρόνος μεταξύ πίεση και απελευθέρωση πρέπει να είναι σύντομος) το ρεύμα θα μεταβληθεί ανάμεσα στην τιμή προσδιορισμένη στην παράμετρο BI-LEVEL I_1 και την τιμή κυρίου ρεύματος I_2.
- Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο το ρεύμα ελαττώνεται σύμφωνα με τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ μέχρι I_{END} . Αυτή η τελευταία διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που ολοκληρώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου. Διαφορετικά, αν κατά τη συνάρτηση ΤΕΛΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ απελευθερώνεται το πλήκτρο, ο κύκλος συγκόλλησης τελειώνει άμεσα και αρχίζει η περίοδος μεταερίου (ΕΙΚ. Ν).

Τρόπος TIG SPOT:

- Η συγκόλληση πραγματοποιείται διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο λάμπας μέχρι να επιτευχθεί ο προρυθμισμένος χρόνος (χρόνος spot).

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΜΑ

- Είναι αναγκαίο να αναφερθείτε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναγράφονται πάνω στις συσκευασίες των χρησιμοποιούμενων ηλεκτροδίων και που δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και του τύπου σύνδεσης που πρόκειται να εκτελέσετε. Ενδεικτικά τα χρησιμοποιήσιμα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

Ø Ηλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Ας παρατηρηθεί ότι με ίση διάμετρο ηλεκτροδίου, υψηλές τιμές ρεύματος θα χρησιμοποιούνται για επίπεδες συγκολλήσεις, ενώ για κάθετες συγκολλήσεις ή οροφής θα πρέπει να χρησιμοποιούνται χαμηλότερα ρεύμα.
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή ARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της συσκευής συγκόλλησης. Αυτή η παράμετρος ρυθμίζεται και από τον πίνακα, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Παρατηρήστε ότι υψηλές τιμές ARC-FORCE δίνουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση συνήθως με βασικά ηλεκτρόδια, ενώ χαμηλές τιμές ARC-FORCE επιτρέπουν ένα μαλακότερο τόξο και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτιλίου.

  Η συσκευή συγκόλλησης είναι επίσης εφοδιασμένη με συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται εκκινήσεις εύκολες και απουσία κολλήματος του ηλεκτροδίου στο υλικό.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της σύνδεσης που εκτελείται καθορίζονται, εκτός από την επιλεγμένη ένταση ρεύματος, από τις άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρος και ποιότητα ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρηση διατηρείτε τα ηλεκτρόδια μακρυά από την υγρασία, φυλαγμένα στις ειδικές συσκευασίες ή δοχεία).

ΠΡΟΣΟΧΗ:

Ανάλογα με τη μάρκα, το είδος και το πάχος της επένδυσης των ηλεκτροδίων, μπορεί να διαπιστωθούν αστάθειες του τόξου οφειλόμενες στη σύνθεση του ίδιου ηλεκτροδίου.

6.2.1 Διαδικασία συγκόλλησης:

- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίβετε την άκρη του ηλεκτροδίου πάνω στο κομμάτι που πρόκειται να συγκολλήσετε εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβατε ένα ξυλάκι· αυτή είναι η πιο σωστή μέθοδος για να εμπυρευματίζετε το τόξο.

  ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο στο κομμάτι· υπάρχει κίνδυνος να καταστρέψετε την επικάλυψη καθιστώντας δύσκολη την εμπιρευμάτιση του τόξου.
- Μόλις εμπυρευματιστεί το τόξο, προσπαθείτε να διατηρείτε μια απόσταση από το κομμάτι, ισοδύναμη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και να διατηρείτε

αυτήν την απόσταση όσο το δυνατόν πιο σταθερή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της συγκόλλησης· να θυμάστε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου κατά τη φορά του προχωρήματος πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος της ραφής συγκόλλησης, φέρετε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρά προς τα πίσω σε σχέση με τη διεύθηνση του προχωρήματος, πάνω από τον κρατήρα για να κάνετε το γέμισμα, επομένως ανασηκώνετε ταχέως το ηλεκτρόδιο από το τηγμένο μέταλλο για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου (ΜΟΡΦΕΣ ΤΗΣ ΡΑΦΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - Εικ. O).

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα

- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτουργίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Συνδυάστε προσεκτικά λαβίδα σφαλίσματος-ηλεκτρόδιο, άξονας στηρίγματος-λαβίδα και κεραμικό στόμιο με τη διάμετρο του επιλεγμένου ηλεκτροδίου ώστε να αποφευχθούν υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση αερίου και ελαττώματα συγκόλλησης.
- Ελέγξτε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και το σωστό τρόπο συναρμολόγησης των τερματικών μερών της λάμπας: ηλεκτρόδιο, λαβίδα σφαλίσματος-ηλεκτρόδιο, άξονας στηρίγματος-λαβίδα και κεραμικό στόμιο.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΚΑΙ ΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ IEC/EN 60974-4.

ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΓΙΑ ΝΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΤΕ ΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ ΜΕΡΟΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Ενδεχόμενοι έλεγχοι εκτελεσμένοι υπό τάση στο εσωτερικό της συσκευής συγκόλλησης μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη σε τάση και/ή τραύματα από άμεση επαφή με κινούμενα μέρη.
- Περιοδικά και πάντως με συχνότητα ανάλογα με τη χρήση και με την ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, επιθεωρήστε το εσωτερικό της συσκευής συγκόλλησης και αφαιρέστε τη σκόνη που εναποτίθεται σε ηλεκτρονικές πλακέτες με πολύ μαλακιά βούρτσα και απορροφητήρα. Μην φυσάτε πεπιεσμένο αέρα, διασκορπώντας τη σκόνη.
- Με την ευκαιρία βεβαιωθείτε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι καλά σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος των ενεργειών εγκαταστήστε ξανά τα καλύμματα της συσκευής συγκόλλησης σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε κατά απόλυτο τρόπο να εκτελέσετε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτή συσκευή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπλαρίσματα όπως ήταν αρχικά προσέχοντας ώστε αυτά να μη έρθουν σε επαφή με μέρη σε κίνηση ή μέρη που μπορούν να φτάσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Δέστε με λωρίδες όλους τους αγωγούς όπως ήταν αρχικά προσέχοντας να διατηρείται καλός διαχωρισμός ανάμεσα στις συνδέσεις του πρωταρχικού σε υψηλή τάση από τις δευτερεύουσες σε χαμηλή τάση.

  Χρησιμοποιήστε όλες τις πρωτότυπες ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε το περίβλημα της κατασκευής.

8. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΒΛΑΒΩΝ

ΣΤΟ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟ ΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΠΙΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ Η ΑΠΕΥΘΥΝΘΕΙΤΕ ΣΤΟ ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΑΣ ΣΕΡΒΙΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ:
- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι προσαρμοσμένο στη διάμετρο και στον τύπο ηλεκτροδίου που χρησιμοποιείται.
- Με γενικό διακόπτη σε "ON" η σχετική λυχνία είναι αναμμένη, σε αντίθετη περίπτωση το ελάττωμα κανονικά εξαρτάται από τη γραμμή τροφοδοσίας (καλώδια, πρίζα και/ή βύσμα, ασφάλειες κλπ.).
- Δεν είναι αναμμένη η λυχνία που κίτρινη ειδοποιεί για την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας υπέρ ή υπό τάσης ή βραχυκυκλώματος.
- Βεβαιωθείτε ότι τηρήσατε τη σχέση ονομαστικής διαλείπουσας λειτουργίας, σε περίπτωση επέμβασης θερμοστατικής προστασίας περιμένετε να κρυώσει φυσιολογικά η μηχανή, ελέγξτε τη λειτουργία του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση γραμμής, αν η τιμή είναι πολύ υψηλή ή πολύ χαμηλή η συσκευή συγκόλλησης μπλοκάρεται.
- Ελέγξτε ότι δεν υπάρχει βραχυκύκλωμα στην έξοδο της συσκευής συγκόλλησης. Στην περίπτωση αυτή προβείτε στην επίλυση του προβλήματος.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ιδιαίτερα ότι η λαβίδα του καλωδίου σώματος είναι πράγματι συνδεδεμένη στο υλικό χωρίς να υπάρχουν ενδιάμεσα μονωτικά υλικά (πχ. βερνίκια).
- Το χρησιμοποιούμενο αέριο προστασίας είναι σωστό (Αργο 99.5%) και στη σωστή ποσότητα.

CUPRINS

pag.
1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC 58
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ..... 59
2.1 INTRODUCERE.....59
2.2 PRINCIPALELE CARACTERISTICI.....59
2.3 ACCESORII LA CERERE 59
3. DATE TEHNICE 59
3.1 PLACĂ DATE.....59
3.2 ALTE DATE TEHNICE.....59
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ 59
4.1 SCHEMĂ ÎN BLOCURI.....59
4.2. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE 60
4.2.1 Panoul posterior (FIG. C).....60
4.2.2 Panoul anterior FIG. D1 60
4.2.3 PANOUL DE CONTROL AL APARATULUI DE SUDURĂ (FIG. D2) 60
4.3 UTILIZAREA PANOULUI DE CONTROL.....60
4.3.1 ECRAN DE SELECTARE PROCEDEU DE SUDURĂ.....60
4.3.2 ECRAN DE SUDURĂ (EXPERT WELD).....60
4.3.3 ECRAN SETĂRI.....60
4.3.3.1 CALIBRARE.....60
4.3.3.2 OPERARE GRUP DE RĂCIRE CU APĂ (G.R.A.) 60
4.3.3.3 OPERARE PISTOLETE TIG.....61
4.3.3.4 OPERARE COMENZI LA DISTANȚĂ (C.A.D.) 61
4.3.4 ECRAN PROGRAME DE SUDURĂ (JOBS).....61
4.3.5 ECRAN EASY WELD 61
4.4. ALARME.....61
5. INSTALARE..... 61
5.1 PREGĂTIRE 61
5.1.1 Asamblare cablu de întoarcere-clește (Fig. F).....61
5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (Fig. G).....61
5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ 61
5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ.....61
5.3.1 Ștecher și priză 61
5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ.....61
5.4.1 Sudura TIG.....61
5.4.2 Sudura MMA 61
6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII 61
6.1 SUDURA TIG 61
6.1.1 Amorsare HF și LIFT 61
6.1.2 Sudura TIG DC.....62
6.1.3 Sudura TIG AC.....62
6.1.4 Procedeu 62
6.2 SUDURA MMA 62
6.2.1 Procedeu 62
7. ÎNTREȚINERE 62
7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ: 62
7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ 62
7.2 ÎNTREȚINERE EXTRAORDINARĂ 62
8. DEPISTARE DEFECȚIUNI 62

APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ȘI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ȘI PROFESIONAL.
Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparat de sudură".

1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului și informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare și asupra măsurilor de urgență.
(Consultați, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare").

- **Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum și reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.**
- **Opriți aparatul de sudură și deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizați instalația electrică corespunzător normelor și legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă**
- **Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.**
- **Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.**
- **Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**
- **În prezența unei unități de răcire cu lichid, operațiunile de umplere trebuie să fie efectuate cu aparatul oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.**

- **Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.**
- **Nu sudați pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația și durata expunerii respective.**
- **Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiația solară (daca se utilizează).**

- **Efectuați o izolare electrică adecvată față de pistolet, piesa în lucru și față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu mănuși, încălțăminte, măști și îmbrăcăminte adecvate acestui scop și prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.
- **Protejați-vă întotdeauna ochii cu filtre conforme cu UNI EN 169 sau cu UNI EN 379 montate pe măști sau pe căști conforme cu UNI EN 175.**
  Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată (conformă cu UNI EN 11611) și mănuși de sudură (conforme cu UNI EN 12477) și evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete și infraroșii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă și la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelelor nereflectorizante.
- **Zgomot: Dacă, din cauza operațiilor de sudură deosebit de intensive, se constată un nivel de expunere personală zilnică (LEPd) egală sau mai mare de 85 db(A), este obligatorie folosirea unor echipamente adecvate de protecție individuală (Tab. 1).**

CÂMPURILE ELECTRICE ȘI MAGNETICE POT FI PERICULOASE
Curentul electric care trece printr-un conductor oarecare generează câmpuri electrice și magnetice (CEM) locale. Curentul de sudură generează un câmp CEM în imediata apropiere a circuitului de sudură și a aparatului de sudură.
Câmpurile electromagnetic pot interfera cu anumite dispozitive medicale (de exemplu stimulatoare cardiace, aparaturi de respirație asistată, proteze metalice, etc.).
Trebuie luate măsuri de protecție corespunzătoare, menite să protejeze persoanele care poartă aceste dispozitive. De exemplu, se va interzice accesul în zona în care este folosit aparatul de sudură sau se va efectua o evaluare individuală a riscurilor la care sunt supuși sudorii.
Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice privind produsele destinate utilizării exclusive în scop industrial și profesional. Nu se garantează conformitatea cu restricțiile de bază privind expunerea umană la câmpurile electromagnetice în gospodării.
Toți operatorii trebuie să respecte regulile de mai jos, pentru a reduce la minimum expunerea la CEM generat de circuitul de sudură:
- **apropiați între ele cablurile de sudură. Fixați-le cu bandă adezivă, dacă acest lucru este posibil;**
- **țineți capul și trunchiul cât mai departe posibil de circuitul de sudură;**
- **este strict interzisă înfășurarea cablurilor de sudură în jurul obiectelor metalice sau în jurul corpului;**
- **nu începeți sudura dacă corpul se află în interiorul circuitului de sudură;**
- **țineți ambele cabluri de sudură de aceeași parte a corpului;**
- **conectați cablul de masă la piesa care urmează a fi sudată, cât mai aproape posibil de îmbinarea executată;**
- **nu sudați aproape de aparatul de sudură;**
- **toți lucrătorii trebuie să respecte distanțele minime indicate în fișa tehnică CEM;**
- **distanța de la sursa CEM până la un punct dincolo de care expunerea este mai mică de 20% din valoarea minimă permisă: d = 65 cm;**

- **Aparat de clasă A:**

Acest aparat de sudură corespunde cerințelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale și în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuințe și în cele conectate direct la o rețea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.

MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPLIMENTARE
- **OPERAȚIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare;**
  - **în spații îngrădite;**
  - **în prezența materialelor inflamabile sau explozive .**
    TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un "responsabil expert" și să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.
    TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la 7.10; A.8; A.10 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare".
- **TREBUIE să fie interzisă sudura în timp ce aparatul de sudură sau alimentatorul de sârmă este susținut de operator (de exemplu, prin intermediul unor curele).**
- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.**
- **TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.**
  Este necesar ca un coordonator experimentat să efectueze măsurarea cu instrumente corespunzătoare pentru a determina dacă există un risc și să poată lua măsuri de protecție adecvate după cum se arată la punctul 7.9 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare".
- **Utilizarea aparatului de sudură trebuie să fie limitat doar la un operator.**
- **Operatorul trebuie să deconecteze de la aparat cablul cu cleștele port-electrod după ce s-a terminat sudura MMA.**
- **Zona din jurul aparatului trebuie să fie interzisă terților. De asemenea, nu trebuie lăsată nesupravegheată.**
- **Pistoletele care nu se folosesc trebuie păstrate în locașul lor.**

RISCURI REZIDUALE

- **RĂSTURNARE: amplasaţi aparatul de sudură pe o suprafaţă orizontală cu o capacitate portantă adecvată masei; în caz contrar (de exemplu podele înclinate, cu neregularităţi, etc.) există pericol de răsturnare.**

- **Este Este interzisă ridicarea ansamblului constituit din căruciorul cu aparat de sudură şi grupul de răcire (dacă este prezent).**

- **FOLOSIRE NECORESPUNZĂTOARE: este periculoasă folosirea aparatului de sudură pentru orice lucrare diferită de cea prevăzută (ex. dezgheţarea ţevilor reţelei hidrice).**

- **RISC DE ARSURI**
  Unele părţi ale aparatului de sudură (pistoletul, cleştele port-electrod) precum şi zonele adiacente, pot atinge temperaturi de peste 65 °C: este necesară purtarea de haine de protecţie adecvate.
  Lăsaţi să se răcească piesa proaspăt sudată înainte de a o atinge!

- **FOLOSIRE IMPROPRIE: este periculoasă folosirea aparatului de sudură de mai mult de un operator în acelaşi timp.**

- **DEPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ: asiguraţi întotdeauna butelia de gaz cu mijloace corespunzătoare, care să prevină căderile accidentale (dacă este folosită).**

- **Se interzice folosirea mânerului ca mijloc de susţinere a aparatului de sudură.**

ATENŢIE! Toate intervenţiile asupra pistoletului sau cleştelui port-electrod sau de masă, cum ar fi:
- **Asamblarea pistoletului;**
- **Înlocuirea consumabilelor (duză, electrod nefuzibil, etc.);**
- **Curăţare sau întreţinere.**

VOR FI OBLIGATORIU EXECUTATE CU APARATUL DE SUDURĂ OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA ALIMENTARE.

CONDIŢII AMBIENTALE (EN 60974-1)
- **Folosiţi aparatul de sudură doar în condiţiile ambientale descrise mai jos:**
  - **Temperatura ambientală trebuie să fie cuprinsă între -10 °C şi 40 °C;**
  - **Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depăşească 50% la 40 °C;**
  - **Umiditatea relativă a aerului nu trebuie să depăşească 90% la 20 °C;**
  - **În atmosfera ambientală nu trebuie să fie prezente praf, acizi, gaze sau substanţe corozive, etc.**

DEPOZITARE
- **Amplasaţi aparatul şi accesoriile sale (cu sau fără ambalaj) în spaţii închise.**
- **Temperatura ambientală trebuie să fie cuprinsă între -20 °C şi 55 °C.**

În cazul aparatului echipat cu unitate de răcire cu lichid şi la o temperatură a mediului înconjurător sub 0 °C: folosiţi lichidul antigel prevăzut de producător sau goliţi complet circuitul hidraulic şi rezervorul de lichid.
Întreprindeţi întotdeauna măsuri adecvate pentru a proteja aparatul de umiditate, murdărie şi coroziune.

ELIMINARE
Nu eliminaţi aparatul de sudură cu deşeurile menajere obişnuite la sfârşitul duratei de viaţă utilă.
Utilizatorul are obligaţia de a elimina acest echipament electric la punctele autorizate de colectare şi reciclare echipamente electrice, sau la magazinul de la care a fost cumpărat produsul. Această prevedere se referă doar la eliminarea echipamentelor pe teritoriul Uniunii Europene (DEEE).

2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ
2.1 INTRODUCERE
Acest aparat de sudură este o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, special conceput pentru sudura TIG (AC/DC) cu amorsare fără contact (HF) sau cu contact (LIFT ARC).
Acest aparat de sudură permite sudarea în curent alternativ (AC) a aluminiului şi aliajelor acestuia (AlSi, AlMg), dar şi în curent continuu (DC) a tuturor oţelurilor (cu carbon, inoxidabile, slab-aliate, înalt-aliate) precum şi a metalelor grele (cupru, nichel, titan şi aliajele acestora), cu gaz de protecţie Ar pur (99,9%), sau, în aplicaţii speciale, cu amestecuri Argon/Heliu.
Este indicat şi pentru sudura cu electrod MMA în curent continuu (DC) cu electrozi înveliţi (rutilici, acizi, bazici).

Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTOR) şi anume viteza de lucru şi precizia reglajelor, permit realizarea unor lucrări de sudură excelente.
Reglarea cu sistem „invertor" la intrarea liniei de alimentare (primar) permite o reducere semnificativă a volumului, atât a transformatorului, cât şi a reactanţei de dispersie şi prin urmare fabricarea unui aparat de sudură având un volum şi o greutate extrem de mici, ale cărei calităţi principale sunt manevrabilitatea şi transportarea uşoară.

2.2 PRINCIPALELE CARACTERISTICI
TIG
- Curent AC/DC.
- Amorsare HF/LIFT.
- Funcţionare Continuă/pulsată.
- Selectare funcţionare 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Recunoaştere automată tip pistolet (un buton, buton şi UP/DW, buton şi potenţiometru, răcit cu apă).
- Recunoaştere automată grup răcire cu apă G.R.A. (doar versiunea R.A.).
- Vizualizare pe display TFT a tensiunii şi curentului de sudură.

MMA
- Reglare Arc force, Hot Start.
- Dispozitiv VRD.
- Protecţie anti-stick.
- Vizualizare pe display TFT a tensiunii şi curentului de sudură.

ALTELE
- Setări limbă.
- Setare sistem metric sau anglo-saxon (imperial).
- Setare modalitate de vizualizare (expert sau easy, doar pentru TIG).
- Posibilitatea de a memora, rechema, importa şi exporta programe personalizate (JOBS).
- Posibilitatea de înregistra lucrări de sudură (REC).
- Posibilitatea de a exporta un raport referitor la starea echipamentului.
- Contor ore funcţionare.
- Istoric alarme (oră-dată şi tip alarmă).

PROTECŢII
- Protecţie termostatică.
- Protecţie împotriva scurtcircuitelor accidentale datorită contactului dintre pistolet şi masă.
- Protecţie împotriva tensiunilor anormale (tensiune de alimentare prea ridicată sau prea scăzută).
- Protecţie anti-stick (MMA).
- Protecţie la supratemperatură sau presiune insuficientă a circuitului de răcire cu apă a pistoletului (Doar versiunea R.A.).

2.3 ACCESORII LA CERERE
- Adaptor butelie Argon.
- Cărucior.
- Pistolet TIG.
- Cablu de sudură cu cleşte port-electrod.
- Cablu de sudură cu bornă de masă.
- Comandă la distanţă manuală 2 potenţiometre.
- Comandă la distanţă cu pedală.
- Grup răcire cu apă G.R.A.
- Kit sudură MMA.
- Kit sudură TIG.
- Kit consumabile, diverse tipuri.
- Agent regrigerant pentru GRA.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.
- Racord gaz şi tub gaz pentru legarea la butelie cu argon.
- Reductor de presiune cu manometru.
- Diverse pistolete pentru sudura TIG (4m, 8m, cu buton pistolet, cu potenţiometru, cu butoane Up/Down, cu sau fără răcire cu apă).

3. DATE TEHNICE
3.1 PLACĂ DATE
Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menţionate pe plăcuţa de identificare, având următoarea semnificaţie:

Fig. A

1- Standardul EUROPEAN de referinţă pentru siguranţa şi construcţia aparatelor de sudură cu arc.
2- Numele şi adresa fabricantului.
3- Numele modelului.
4- Simbol reprezentând structura internă a aparatului de sudură.
5- Simbol reprezentând procedura de sudură preconizată.
6- Simbolul **S**: arată că se pot efectua operaţiuni de sudură într-un mediu cu risc ridicat de electrocutare (de ex. foarte aproape de mari mase metalice).
7- Simbolul liniei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazată;
3~: tensiune alternativă trifazată.
8- Gradul de protecţie al carcasei.
9- Date caracteristice ale liniei de alimentare:
- **U_1**: Tensiune alternativă şi frecvenţă de alimentare a generatorului (limite admise ±10%).
- **$I_{1\ max}$**: Curent maxim absorbit de linie.
- **$I_{1\ eff}$**: Curentul efectiv de alimentare.

10- Caracteristici circuit de sudură:
- **U_0**: Tensiune maximă în gol (circuit de sudură deschis).
- **I_2/U_2**: Curentul şi tensiunea aferentă normalizată care pot fi debitate de aparatul de sudură în timpul funcţionării.
- **X**: Raport de intermitenţă: indică perioada în care aparatul de sudură poate debita curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în %, pe baza unui ciclu de 10 min (de ex. 60% = 6 minute de funcţionare, 4 minute de repaus; ş.a.m.d.).
  În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (parametrii din fabrică, raportaţi la o temperatură ambientală de 40 °C) intervine protecţia termică (aparatul de sudură rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V-A/V**: Indică gama de reglare a curentului de sudură (minimum şi maximum) la tensiunea arcului aferentă.

11- Număr de identificare al aparatului de sudură (indispensabil pentru asistenţă tehnică, solicitare piese de schimb, identificarea originii produsului).
12- ⊟: Valoarea siguranţelor cu temporizare prevăzute pentru protecţia liniei.
13- Simboluri care se referă la normele de siguranţă, a căror semnificaţie este descrisă în capitolul 1 „Siguranţa generală pentru sudura cu arc".

Observaţie: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce priveşte semnificaţia simbolurilor şi a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziţionat trebuie să fie indicate direct pe placa indicatoare a aparatului respectiv.

3.2 ALTE DATE TEHNICE
- **APARAT DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 1 (TAB. 1).**
- **PISTOLET TIG: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2).**
- **CLEŞTE PORT-ELECTROD: a se vedea tabelul 3 (TAB. 3).**
- **CONSUM MEDIU DE GAZ DE SUDURĂ: vezi tabelul 4 (TAB. 4).**

Greutatea aparatului de sudură este menţionată în tabelul 1 (TAB. 1).

4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ
4.1 SCHEMĂ ÎN BLOCURI
Aparatul este format din module de putere şi de control realizate pe circuite imprimate şi optimizate pentru a garanta cel mai înalt nivel de fiabilitate posibil şi o mentenanţă redusă.
Acest aparat de sudură este controlat de un microprocesor, care permite setarea unui număr ridicat de parametri, pentru a obţine o sudură optimă în orice condiţii şi cu orice material. Pentru o utilizare la capacitate deplină, este necesară cunoaşterea caracteristicilor de operare.

Descriere (FIG. B)
1- Intrare linie de alimentare trifazată, grup redresor şi condensatori de nivelare.
2- Punte în comutaţie cu tranzistoare (IGBT) şi drivere; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvenţă şi reglează puterea în funcţie de curentul/tensiunea de sudură necesare.
3- Transformator de înaltă frecvenţă: bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcţia de a adapta tensiunea şi curentul la valorile

necesare operației de sudură cu arc și, în același timp, de a izola galvanic circuitul de sudură față de rețeaua de alimentare.
4- Punte de redresare secundară cu inductanță de nivelare; comută tensiunea / curentul alternativ furnizat de bobinajul secundar în curent / tensiune continuă cu ondulație foarte redusă.
5- Punte switching cu tranzistori (IGBT) și drivere; transformă curentul de ieșire secundar din DC în AC pentru sudura TIG AC (dacă este prevăzută).
6- Unitate electronică de control și reglare; controlează instantaneu valoarea curentului de sudură față de cea setată de operator; modulează impulsurile de comandă ale driverelor IGBT care execută reglarea.
7- Unitate logică de control funcționare aparat de sudură: setează ciclurile de sudură, comandă actuatorii, supervizează sistemele de siguranță.
8- Panou de reglare și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare.
9- Generator amorsare HF (dacă este prevăzut).
10- Electrovalvă gaz protecție EV.
11- Ventilator de răcire a aparatului de sudură.
12- Reglare la distanță.

4.2. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE

4.2.1 Panoul posterior (FIG. C)

1- Întrerupator general O/OFF - I/ON.
2- Cablu de alimentare (3P + Î (Trifazat)).
3- Racord pentru conectarea tubului de gaz (reductor presiune butelie - aparat de sudură).
4- Tablou siguranțe auxiliar (vezi Schemă electrică).
5- Conector pentru comenzi la distanță CAD.
6- Conector pentru alimentarea grupului de răcire GRA.

4.2.2 Panoul anterior FIG. D1

1- Priză rapidă pentru conectarea cablului de retur curent de sudură.
2- Priză rapidă pentru conectarea cleștelui port-electrod sau a pistoletului TIG.
3- Racord pentru conectarea țevii de gaz a pistoletului TIG.
4- Conector pentru conectare cablu comandă pistolet TIG.
5- Panou de comandă.

4.2.3 PANOUL DE CONTROL AL APARATULUI DE SUDURĂ (FIG. D2)

1- Display TFT.
2- Tastă GAS TEST: activează electrovalva pentru gaz (aerisire tubulaturi, reglare debit), fără a fi necesară acționarea butonului de pe pistolet; după apăsarea acestui buton, electrovalva va rămâne activă timp de 10 secunde sau până la o nouă apăsare.
3- Tastă JOBS: permite salvarea, rechemarea, exportarea și importarea programelor de sudură.
4- Tastă multifuncțională, al cărei efect depinde de context, este rechemată o pictogramă care apare pe display imediat deasupra tastei:
   - : acces la meniul setări;
   - OK : funcția OK, care validează valorile alese pentru procedeul de sudură (dacă se dorește ieșirea fără salvare, se va apăsa ESC);
   - : acces la meniul de selectare a procedeului de sudură (TIG/MMA/etc.).
5- Tastă multifuncțională, al cărei efect depinde de context, este rechemată o pictogramă care apare pe display imediat deasupra tastei:
   - EASY : acces la ecranul de sudură Easy Weld;
   - PRO : acces la ecranul de sudură Expert Weld (PRO);
   - : funcție ESC, adică ieșire din ecranul/parametrul actual fără salvarea eventualelor modificări.
6- Rotiță de reglaj multifuncțională:
   - rotirea acesteia permite derularea diverselor elemente ale meniului;
   - prin apăsare, permite accesarea elementului selectat, iar prin rotire, modificarea* valorii respective și confirmarea acesteia printr-o nouă apăsare (dacă se dorește ieșirea fără salvare, se va apăsa ESC);
7- Port USB.

* Setarea parametrilor este de regulă liberă; cu toate acestea, există combinații de valori care nu au nicio semnificație practică pentru sudură, caz în care pictograma respectivă este colorată gri și nu este selectabilă; în alte situații, intervalul de modificare permis poate depinde de alți parametri, selectați anterior.

4.3 UTILIZAREA PANOULUI DE CONTROL

4.3.1 ECRAN DE SELECTARE PROCEDEU DE SUDURĂ

Prin apăsarea tastei multifuncționale (FIG. D2-4) se accesează ecranul care permite stabilirea caracteristicilor principale ale procedeului ce urmează a fi utilizat.
Prima alegere se referă la tipul procedeului (FIG. E-1):
- TIG HF (default): sudură cu electrod nefuzibil și amorsare la frecvență ridicată.
- TIG LIFT: sudură cu electrod nefuzibil și amorsare prin contact.
- TIG HF PULSAT.
- TIG LIFT PULSAT.
- MMA: sudură cu electrod învelit.

Dacă a fost ales procedeul TIG la pasul anterior, se poate apoi specifica subprocedeul, care în linii mari depinde de materialul pe care este executată lucrarea (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminiu și aliajele acestuia, bronz).
- TIG DC (oțel inoxidabil și oțel-carbon, cupru, alamă, titan).

Apoi, în funcție de specificațiile anterioare, se poate de asemenea specifica:
- Tipul de formă de undă a curentului de sudură TIG AC (FIG. E-3):
  - Pătrată.
  - Optimă (default).
  - Sinusoidală.
- polaritatea curentului de sudură pentru procedeele TIG DC și MMA (FIG. E-4):
  - DC- (Polaritate directă).
  - DC+ (Polaritate inversă).

În modalitatea TIG DC, aproape toate aplicațiile necesită polaritatea DC-, în timp ce polaritatea DC+ poate fi folosită la procedee speciale.
În modalitatea MMA, polaritatea optimă este cea specificată de către fabricantul electrodului și este de regulă inscripționată pe ambalaj (în general DC+ pentru electrozi bazici și DC- pentru electrozi rutilici).

În cazul procedeului TIG, se pot selecta diverse profiluri de sudură, care pot fi gestionare prin apăsarea butonului pistoletului (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

După specificarea detaliată a caracteristicilor procedeului folosit, se pot confirma opțiunile alese prin apăsarea tastei OK, sau se pot ignora modificările, prin apăsarea tastei ESC.
Modificările confirmate vor rămâne memorate și după oprirea echipamentului, astfel încât la repornire, acesta să reia funcționarea conform ultimului procedeu confirmat înainte de oprire.
După confirmarea (sau ignorarea) modificărilor, pe dispay-ul TFT apare ecranul de sudură.

4.3.2 ECRAN DE SUDURĂ (EXPERT WELD)

În funcție de tipul de procedeu configurat la pașii anteriori, ecranul de sudură poate avea un aspect diferit.
Indiferent de tipul de procedeu ales, pe bara de stare superioară va apărea un mesaj care prezintă mnemonic caracteristicile principale ale procedeului ales (FIG. E-1).
În cazul procedeelor TIG (DC și AC), ecranul de sudură va avea aspectul ilustrat în FIG. E-6, și va permite configurarea următorilor parametri (a se vedea și FIG. N):
- Diametru electrod tungsten (doar AC): se va selecta în funcție de electrodul folosit; îmbunătățește pornirea (timp și curent de preîncălzire electrod).
- Pre-gaz: îmbunătățește pornirea (livrare gaz înainte de amorsarea arcului).
- Curent de start I_s: permite optimizarea amorsării arcului electric (trecere de la 0 la I_s).
- Timp de start t_s: optimizează preîncălzirea piesei sudate (timp de remanență la I_s).
- Rampă inițială SI_s: optimizează preîncălzirea piesei (trecere de la I_s la I_2).
- Curent principal de sudură I_2, exprimat în amperi.
- Rampă finală SI_e: împiedică formarea craterului de sfârșit de cordon (de la I_2 la I_e).
- Timp final t_e: permite optimizarea încheierii sudurii.
- Curent final Ie: permite optimizarea încheierii sudurii.
- Timp de post-gaz: timp de livrare a gazului după stingerea arcului; protejează baia de sudură și electrodul în timpul răcirii, evitând oxidarea și degradarea rapidă a acestora și optimizând durata și rezultatele, mai ales la amorsare.

În cazul procedeelor TIG AC, va apărea suplimentar și submeniul AC (FIG. E-7), din care se pot modifica, în ceea ce privește forma undei de curent:
- Frecvența.
- Echilibrarea: reprezintă un raport între timpul cu electrod pozitiv și timpul cu electrod negativ, în cadrul perioadei de frecvență AC; dacă valoarea parametrului este pozitivă, se obține o mai bună curățare superficială și o încălzire mai bună a electrodului, dacă valoarea parametrului este negativă, se obține o încălzire mai intensă și o mai bună penetrare în piesa sudată, iar dacă valoarea parametrului este nulă, se obține un echilibru între curățare și penetrare (TAB. 5).

În cazul procedeelor TIG 4T Bi-Level (DC și AC), ecranul va avea aspectul ilustrat în FIG. E-17, și va permite modificarea, în ceea ce privește forma undei de curent:
- Curentului de bază I_1 : reprezintă un al doilea nivel de curent; reglajul în % al curentului principal I_2

În cazul procedeelor TIG PULSE (DC și AC), ecranul va avea aspectul ilustrat în FIG. E-8, și din submeniul PULSE va permite modificarea, în ceea ce privește forma undei de curent:
- Curentului de bază I_1: reprezintă un al doilea nivel de curent; reglajul în % a curentului principal I_2; curentul de sudură va alterna automat între I_1 și I_2 cu o frecvență și o echilibrare predefinite.
- Frecvență: reglaj în Hz.
- Echilibrare: reprezintă raportul (în %) dintre timpul în care curentul se găsește la nivelul curentului principal de sudură I_2 și perioada totală de pulsare.

În cazul procedeelor TIG SPOT (DC și AC), ecranul va avea aspectul ilustrat în FIG. E-9, și din submeniul SPOT va permite modificarea, în ceea ce privește forma undei de curent:
- Timpului de ON*.
- Timpului de OFF*.

* Dacă timpul de ON este mai mic sau egal cu 100ms, procedeul este definit „THIN SPOT" și pe display-ul TFT va apărea automat mesajul aferent.

Este demn de menționat că funcțiile 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT și 4T SPOT pot apărea în combinație cu procedee TIG, atât DC cât și AC, în timp ce pentru procedeul MMA, nu au nicio semnificație.
Demnă de menționat de asemenea prezența celor două chenare cu valorile de tensiune și de curent furnizate de aparatul de sudură.
În cazul procedeului MMA, ecranul de sudură va avea aspectul ilustrat în FIG. E-10, și va permite configurarea următorilor parametri:
- VRD on/off.
- Hot Start: reprezintă supracurentul inițial (reglaj în %) cu indicarea pe ecran a creșterii procentuale, față de valoarea curentului de sudură selectat; acest reglaj îmbunătățește pornirea.
- Curent principal de sudură, exprimat în amperi.
- Arc Force: reprezintă supracurentul dinamic (reglaj în %) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură; acest reglaj îmbunătățește fluiditatea sudurii, evită lipirea electrodului de piesă și permite folosirea mai multor tipuri de electrozi.

Demnă de menționat prezența unei ferestre cu valorile de tensiune [V], de curent [A] și de diametru [mm] ale electrodului recomandat în funcție de nivelul de curent setat.

4.3.3 ECRAN SETĂRI

Prin apăsarea tastei JOBS (FIG. D2-3) se poate accesa ecranul setărilor (FIG. E-11).
Selectând meniul SETUP (FIG. E-12) se pot configura următorii parametri:
- Limbă.
- Dată/oră.
- Unitate de măsură [metrice sau imperiale].
- Numele echipamentului.

Selectând meniul SERVICE (FIG. E-13), se pot accesa o serie de submeniuri, care conțin informații referitoare la utilizarea și mentenanța echipamentului:
- Info: timp total de funcționare echipament, timp total de sudură, istoric alarme, număr de serie.
- Firmware: actualizare, revenire la valorile de fabrică*, versiuni firmware.

Raport: salvare pe cheiță USB a unui raport cu itoricul alarmelor și starea actuală a aparatului de sudură (Software instalate, ore de funcționare/operare, alarme, procedeu de sudură setat etc.).
*Atenție! Revenirea la valorile din fabrică va anula toate setările salvate, dar nu și programele de sudură salvate (JOBS), istoricul de alarme și contoarele de funcționare.

4.3.3.1 CALIBRARE

Acest generator permite efectuarea calibrării citirilor de curent și tensiune în conformitate cu standardul EN 50504.
Această procedură este rezervată tehnicienilor specializați. Contactează furnizorul echipamentului pentru informații suplimentare.

4.3.3.2 OPERARE GRUP DE RĂCIRE CU APĂ (G.R.A.)

Aparatul de sudură recunoaște prezența G.R.A.-ului original prin polarizarea specială a conectorului GRA.
Dacă GRA-ul este prezent și conectat, selectând meniul AQUA (FIG. E-14) acesta poate fi activat sau dezactivat (dacă este prezent, este activ implicit).

Atenție! Funcționarea GRA-ului poate fi influențată de tipul de pistolet utilizat (vezi în continuare).
Atenție! Folosiți doar GRA-uri originale, concepute pentru acest generator. Nu se garantează funcționarea cu alte tipuri de GRA și folosirea altor tipuri poate cauza defecțiuni ale generatorului sau GRA-ului sau poate creea situații de pericol.

4.3.3.3 OPERARE PISTOLETE TIG

Aparatul de sudură recunoaște prezența pistoletului original prin polarizarea specială a conectorului butonului de pistolet.
În funcție de pistoletul conectat, panoul de control poate propune automat opțiuni diferite în meniul setări (FIG. E-18):

- pistolet cu potențiometru: curentul principal de sudură I_2 este controlat direct de potențiometrul pistoletului; această funcție poate fi activată sau dezactivată manual din meniul setări, din care se poate specifica și intervalul de lucru al potențiometrului (FIG. E-20).
- pistolet cu două butoane Up/Down: curentul principal de sudură I_2 este controlat direct de cel de-al doilea buton al pistoletului; această funcție poate fi activată sau dezactivată manual din meniul setări, din care se poate specifica și intervalul de lucru al butonului Up/Down (FIG. E-20).
- pistolet răcit cu aer: G.R.A.-ul, dacă este prezent, nu este activat.
- pistolet răcit cu apă: apăsarea butonului pistoletului activează automat G.R.A.-ul; la finalizarea sudurii, GRA-ul rămâne activ timp de câteva minute, pentru a permite răcirea pistoletului; în cazul în care GRA-ul nu este prezent sau nu este conectat, pe display va fi afișat un avertisment referitor la posibila defectare a pistoletului din cauza supraîncălzirii.

4.3.3.4 OPERARE COMENZI LA DISTANȚĂ (C.A.D.)

Aparatul de sudură recunoaște CAD-ul original prin polarizarea specială a conectorului CAD.
În funcție de dispozitivul CAD conectat, panoul de control poate propune automat opțiuni diferite în meniul setări (FIG. E-19):

- Comandă la distanță cu două potențiometre: primul potențiometru reglează curentul principal; cel de-al doilea, reglează un alt parametru, care va depinde de modalitatea de sudură activă; prin rotirea unui potențiometru, se vizualizează parametrul modificat (care nu mai poate fi controlat cu rotița de reglaj de pe panou); semnificația celui de-al doilea potențiometru este: ARC FORCE dacă este în modul MMA și RAMPĂ FINALĂ dacă este în modul TIG.
- Comandă la distanță cu pedală: valoarea curentului este determinată de poziția pedalei; funcționează doar în TIG 2 TIMPI, iar acționarea pedalei are rolul de comandă de pornire pentru echipament, în locul butonului pistoletului.
- în meniul setări se poate specifica și intervalul de lucru al potențiometrului de curent (FIG. E-20).
- În caz de prezență concomitentă a unui CAD și a unui pistolet cu reglaj pe mâner (potențiometru sau UP/DOWN), are întâietate reglajul efectuat pe pistolet, iar CAD-ul nu este luat în considerare.

4.3.4 ECRAN PROGRAME DE SUDURĂ (JOBS)

Apăsând tasta JOBS, se poate accesa direct ecranul cu programele de sudură (FIG. E-15):

- SAVE salvează în memoria internă configurația actuală, atribuindu-i un nume la alegere (8 caractere alfanumerice).
- RECALL recheamă din memoria internă una dintre configurațiile memorate anterior.
- DELETE șterge din memoria internă una dintre configurațiile memorate anterior.
- IMPORT copiază în memora internă configurațiile memorate pe o cheiță USB.
- EXPORT copiază pe o cheiță USB configurațiile memorate în memoria internă.
- REC salvează într-o memorie externă de tip USB procesul de sudură, în timp real. Poate fi vizionat ulterior cu ajutorul programului pentru PC "Welding Data Management".

4.3.5 ECRAN EASY WELD

În cazul procedeelor TIG, când pe display-ul TFT apare ecranul de sudură EXPERT WELD, prin apăsarea tastei multifuncționale (FIG. D2-5) se poate accesa ecranul EASY WELD (FIG. E-16) și viceversa.
În acest ecran, este suficient să selectați nivelul de curent dorit, pentru ca valorile recomandate să apară automat pentru parametrii de mai jos:

- Grosime material.
- Diametru electrod.
- Flux de gaz.

4.4. ALARME

În caz de funcționare necorespunzătoare, pe display pot fi afișate una sau mai multe din următoarele alarme (vezi și secțiunea următoare Căutare Defecțiuni):

- Supratemperatură (rezistență termică).
- Supratemperatură (I_2 t).
- Subtensiune.
- Supratensiune.
- Supracurent primar.
- Alimentare placă TFT.
- Alimentare placă supravoltor.
- Alimentare placă control.
- Alimentare placă filtru buton pistolet.
- Eroare de comunicare placă supravoltor.
- Pierdere comunicare placă supravoltor.
- Eroare de comunicare placă control.
- Pierdere comunicare placă control.
- Eroare de comunicare placă filtru buton pistolet.
- Pierdere comunicare placă filtru buton pistolet.
- Eroare de compensare offset curent.
- G.R.A. (dacă este prezent, vezi manualul anexat dispozitivului G.R.A.)*

Restabilirea este automată la încetarea cauzei alarmei.
După oprirea aparatului de sudură, pot apărea pentru câteva momente anumite alarme. Acest lucru nu semnalează o defecțiune.
(*) În caz de alarmă G.R.A., eliminați cauza alarmei, apoi opriți și reporniți aparatul de sudură.

5. INSTALARE

ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ȘI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.

LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.

5.1 PREGĂTIRE

Dezambalați aparatul de sudură, montați părțile detașate din ambalaj (dacă sunt prevăzute).

5.1.1 Asamblare cablu de întoarcere-clește (Fig. F)

5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (Fig. G)

5.2 POZIȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliți locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în fața deschizăturii pentru intrarea și ieșirea aerului de răcire (circulare forțată prin intermediul ventilatorului dacă există); în același timp asigurați-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.
Lăsați un spațiu liber de cel puțin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

ATENȚIE! Poziționați aparatul de sudură pe o suprafață plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia și pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.

5.3 CONECTAREA LA REȚEAUA ELECTRICĂ

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, asigurați-vă că tensiunea și frecvența de rețea disponibile la locul de instalare sunt compatibile cu datele de pe plăcuța de identificare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură va fi conectat obligatoriu la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a garanta protecția față de contactul indirect, folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:
  - Tipul B ( ) pentru aparate trifazice.
- În vederea respectării cerințelor normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o rețea de alimentare care are o impedanță la mai mică decât Zmax = 0.283 ohm (3~).
- Aparatul de sudură corespunde cerințelor standardului IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Ștecher și priză

Conectați la cablul de alimentare un ștecher normalizat (3P+Î (3~)) cu capacitate corespunzătoare și montați o priză de alimentare dotată cu siguranțe fuzibile sau cu întrerupător automat; terminalul de împământare va fi conectat la conductorul de împământare (galben-verde) al liniei de alimentare. Tabelul 1 (TAB. 1) indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele fuzibile cu temporizare, alese în funcție de curentul nominal maxim furnizat de aparatul de sudură și în funcție de tensiunea nominală de alimentare.

ATENȚIE! Nerespectarea regulilor de mai sus poate duce la nefuncționarea sistemului de siguranță prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutare) sau pentru bunuri (de ex. incendiu).

5.4 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.

Tabelul 1 (TAB. 1) prezintă valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm2) în funcție de curentul maxim debitat de aparatul de sudură.

5.4.1 Sudura TIG

Conectare pistolet (Fig. D1)

- Introduceți cablul port-curent în borna rapidă prevăzută în acest scop. Introduceți conectorul cu opt poli (buton pistolet) în priza prevăzută în acest scop. Conectați tubul de gaz al pistoletului la racordul prevăzut în acest scop.

Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură

- Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea executată.
  Acest cablu va fi conectat la borna rapidă prevăzută în acest scop.

Conectarea la butelia de gaz

- Înșurubați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz, interpunând reducția aflată în dotare ca accesoriu (când se folosește gaz Argon).
- Conectați furtunul de intrare a gazului la reductor și strângeți banda din dotare.
- Slăbiți inelul de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide supapa buteliei.
- Deschideți butelia și reglați cantitatea de gaz (l/min), conform recomandărilor orientative de folosire, a se vedea tabelul 4 (TAB. 4); eventualele ajustări ale fluxului de gaz pot fi efectuate în timpul sudurii, acționând asupra inelului reductorului de presiune. Verificați etanșeitatea țevilor și a racordurilor.

ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei de gaz la sfârșitul lucrului.

5.4.2 Sudura MMA

Conectare cablu de sudură clește-portelectrod (Fig. D1)

Este prevăzut pe conectorul terminal cu o bornă specială care folosește la strângerea părții descoperite a electrodului.
Acest cablu va fi conectat la borna rapidă prevăzută în acest scop.

Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură

Se va conecta la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea executată.
Acest cablu va fi conectat la borna rapidă prevăzută în acest scop.

Recomandări:

- Rotiți până la capăt conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar, se vor produce supraîncălziri ale conectorilor, având drept consecință deteriorarea lor rapidă și pierderi de eficiență.
- Folosiți cabluri de sudură cât mai scurte posibil.
- Nu utilizați structuri metalice care nu fac parte din piesa în lucru, în locul cablului de retur al curentului de sudură; acest lucru poate fi periculos pentru siguranță și poate duce la rezultate nesatisfăcătoare la sudură.

6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII

6.1 SUDURA TIG

Sudura TIG este un procedeu de sudură care utilizează căldura produsă de arcul electric ce este amorsat și menținut între un electrod ne-fuzibil (Tungsten) și piesa de sudat. Electrodul de Tungsten este susținut de un pistolet adecvat pentru a transmite curentul de sudură și a proteja electrodul și baia de sudură de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (în mod normal Argon: Ar 99.5%) care iese din duza ceramică (FIG. H).
Pentru o sudură de calitate, este indispensabilă folosirea unui electrod cu diametru exact și cu un curent exact, a se vedea tabelul (TAB. 4).
În mod normal, ieșirea în afară a electrodului din duza ceramică este de 2-3 mm și poate atinge 8 mm pentru suduri în unghi.
Sudura are loc prin fuziunea marginilor cusăturii. Pentru grosimi reduse pregătite corespunzător (până la circa 1 mm) nu este necesar material de aport (FIG. I).
Pentru grosimi superioare sunt necesare vergele cu aceeași compoziție ca și cea a materialului de bază și cu un diametru corespunzător, cu pregătirea adecvată a marginilor (FIG. L). Pentru a obține o sudură reușită, se recomandă ca piesele să fie curățate cu grijă pentru a elimina oxizi, uleiuri, unsori, solvenți, vopsele etc.

6.1.1 Amorsare HF și LIFT

Amorsare HF:

Pentru amorsarea arcului electric, nu este necesar contactul dintre electrodul din tungsten și piesa de sudat, ci se face cu ajutorul unei scântei generate de un dispozitiv de înaltă frecvență.
Această modalitate de amorsare previne incluziunile de tungsten în baia de sudură și reduce uzura electrodului, asigurând o pornire mai ușoară în orice poziție de sudură.

Procedeu:

Apăsați butonul pistoletului apropiind de piesă vârful electrodului (2-3mm), așteptați amorsarea arcului transferat de impulsurile HF și după aprinderea arcului, formați baia de fuziune pe piesă și continuați de-a lungul îmbinării.
Dacă întâmpinați dificultăți cu amorsarea arcului în ciuda prezenței gazului și a descărcărilor HF, nu insistați și nu supuneți electrodul la acțiunea HF pentru mult timp. Verificați integritatea superficială și conformația vârfului, ascuțindu-l dacă este necesar la polizor.
Amorsare LIFT:
Aprinderea arcului electric se face prin contactul și îndepărtarea electrodului de tungsten de piesa de sudat. Această modalitate de amorsare provoacă mai puține deranjamente electro-iradiate și reduce la minimum incluziunile de tungsten și uzura electrodului.
Procedeu:
Sprijiniți vârful electrodului pe piesă, cu o ușoară presiune. Apăsați complet butonul pistoletului și ridicați electrodul cu 2-3 mm cu o ușoară întârziere, obținând astfel amorsarea arcului. Inițial, aparatul de sudură va furniza un curent I_{LIFT}, iar după câteva momente, va fi furnizat curentul de sudură setat.

6.1.2 Sudura TIG DC
Sudura TIG DC este potrivită pentru toate oțelurile-carbon slab-aliate și înalt-aliate și pentru metalele grele precum cupru, nichel, titan și aliajele acestora.
Pentru sudura în TIG DC, se folosește în general electrodul cu 2% Toriu (bandă de culoare roșie) sau electrodul cu 2% Ceriu (bandă de culoare gri).
Pentru a executa o sudură de calitate, se recomandă a se face referire la TAB. 4, în care sunt indicate diametrul electrodului, curentul și fluxul de gaz în funcție de grosimea piesei ce urmează a fi sudată.
Este necesar să ascuțiți axial electrodul de tungsten cu polizorul, vezi FIG. M, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devierile arcului. Este important ca ascuțirea să se efectueze pe lungimea electrodului. Această operațiune va trebui repetată periodic în funcție de folosirea și de uzura electrodului, sau atunci când acesta a fost contaminat în mod accidental, oxidat sau nu a fost folosit corect. În modul TIG DC este posibilă funcționarea în 2 timpi (2T) și 4 timpi (4T).

6.1.3 Sudura TIG AC
Acest tip de sudură permite executarea de lucrări cu metale precum aluminiul și magneziul, care formează superficial un strat de oxid protector și izolant. Prin inversarea polarității electrodului de tungesten în timpul sudurii, se reușește „ruperea" stratului superficial de oxid, printr-un mecanism cunoscut sub numele de „sablare ionică".
În cadrul perioadei de frecvență AC, electrodul de tungsten este alternativ pozitiv (EP = DC+) și negativ (EN = DC-). Pe durata timpului EP, oxidul este îndepărtat de pe suprafață ("curățare" sau "decapare") permițând formarea băii de sudură. Pe durata timpului EN, aportul termic la piesă este maxim, permițând realizarea sudurii. Posibilitatea de a varia parametrul balance în AC, permite reducerea la minimum a timpului EP, pentru o sudură mai rapidă.
Valori mai mari ale parametrului de balance permit obținerea unei suduri mai curate, dar cu o încălzire mai accentuată a electrodului.
Valori de balance mai scăzute permit o sudură mai rapidă și o penetrare mai bună, un arc mai concentrat, o baie de sudură mai îngustă și o încălzire mai redusă a electrodului.
Folosirea unei valori de balance prea ridicate duce la lărgirea arcului și a zonei curățate de oxid, o supraîncălzire a electrodului care dezvoltă astfel o sferă în vârf, o amorsare mai dificilă și o direcționalitate mai imprecisă a arcului.
Folosirea unei valori de balance prea scăzute, are ca efect o baie de sudură „murdară", cu incluziuni de culoare închisă și o instabilitate a arcului electric.
Tabelul (TAB. 5) prezintă sintetic efectele varierii parametrului balance în sudura AC.
În modul TIG AC este posibilă funcționarea în 2 timpi (2T) și 4 timpi (4T).
Sunt totdată valabile instrucțiunile referitoare la procedeul de sudură.
În tabelul (TAB. 4) sunt prezentate datele orientative referitoare la sudura în aluminiu; tipul de electrod cel mai potrivit este cel cu tungsten pur (bandă de culoare verde).

6.1.4 Procedeu
- Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul butonului; adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Apăsați butonul pistoletului verificând corectitudinea fluxului de gaz din pistolet; calibrați, dacă este cazul, timpul de pre-gaz și post-gaz; acești timpi sunt reglați în funcție de condițiile de lucru și cu precădere, întârzierea post-gaz trebuie să aibă o valoare care să permite răcirea electrodului și a băii la finalizarea sudurii, fără ca acestea să intre în contact cu atmosfera (oxidări și contaminări).

Mod TIG cu secvență 2T:
- Apăsând complet butonul pistoletului (P.T.) se amorsează arcul cu un curent I_{START}. Ulterior, curentul va crește conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură.
- Pentru a întrerupe sudura, eliberați butonul pistoletului, pentru a anula gradual curentul (dacă este activă funcția RAMPĂ FINALĂ) sau pentru a stinge imediat arcul cu post-gaz ulterior.

Mod TIG cu secvență 4T (Fig. N):
- Prima apăsare a butonului amorsează arcul cu un curent I_{START}. După eliberarea butonului, curentul va crește conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură; valoarea respectivă este menținută și cu buton eliberat. Când se apasă din nou butonul, curentul va scădea conform funcției RAMPĂ FINALĂ până la I_{END}. Această din urmă valoare va fi menținută până la eliberarea butonului, care întrerupe ciclul de sudură prin începerea perioadei de post-gaz. Dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se încheie imediat și începe perioada de post-gaz.

Mod TIG cu secvență 4T și BI-LEVEL (Fig. N):
- Prima apăsare a butonului amorsează arcul cu un curent I_{START}. După eliberarea butonului, curentul va crește conform funcției RAMPĂ INIȚIALĂ, până la valoarea curentului de sudură; valoarea respectivă este menținută și cu buton eliberat. La fiecare apăsare ulterioară a butonului (timpul scurs între apăsarea și eliberarea butonului trebuie să fie scurt), curentul va varia între valoarea setată în parametrul BI-LEVEL I_1 și valoarea curentului principal I_2.
- Menținând mai mult timp butonul apăsat, curentul va scădea conform funcției RAMPĂ FINALĂ până I_{END}. Această din urmă valoare va fi menținută până la eliberarea butonului, care întrerupe ciclul de sudură prin începerea perioadei de post-gaz. Dacă în timpul funcției RAMPĂ FINALĂ se eliberează butonul, ciclul de sudură se încheie imediat și începe perioada de post-gaz (FIG. N).

Mod TIG SPOT:
- Sudura se execută ținând apăsat butonul pistoletului până la epuizarea timpului presetat (timp de spot).

6.2 SUDURA MMA
- Este indispensabilă consultarea indicațiilor fabricantului, menționate pe ambalajul electrozilor utilizați, cu privire la polaritatea corectă a electrodului și la curentul optim respectiv.
- Curentul de sudură trebuie reglat în funcție de diametrul electrodului utilizat și de tipul de îmbinare ce se dorește a se realiza; cu titlu orientativ, curentul utilizabil pentru diferitele diametre ale electrodului este:

Ø Electrod (mm)	Curent de sudură (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- De observat că, pentru același diametru al electrodului, valorile ridicate ale curentului vor fi utilizate pentru suduri plane, în timp ce pentru suduri verticale sau peste cap va trebui utilizat un curent inferior.
- Caracteristicile sudurii depind și de valoarea ARC-FORCE (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru poate fi setat din panou sau cu ajutorul comenzii la disanță cu 2 potențiometre.
- A se observa că valori ridicate de ARC-FORCE asigură o penetrare mai bună și permit executarea lucrării din orice poziție, de regulă cu electrozi bazici, în timp ce valori ridicate de ARC-FORCE permit obținerea unui arc mai moale, fără stropire, de regulă cu electrozi rutilici.
  Aparatul de sudură este de asemenea echipat cu dispozitive HOT START și ANTI STICK, care garantează porniri ușoare, eliminând riscul lipirii electrodului de piesă.
- Caracteristicile mecanice ale îmbinării sudate sunt determinate, pe lângă intensitatea curentului ales, de alți parametri de sudură precum lungimea arcului, viteza și poziția execuției, diametrul și calitatea electrozilor (pentru o depozitare corectă, păstrați electrozii la loc ferit de umiditate, protejați în ambalajele sau recipientele proprii).

ATENȚIE!
În funcție de marca, tipul și grosimea învelișului electrozilor, se poate manifesta instabilitatea arcului datorită compoziției electrodului.

6.2.1 Procedeu
- Cu masca ÎN FAȚA OCHILOR, frecați vârful electrodului de piesa de sudat, efectuând o mișcare similară a aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru declanșarea arcului.
  ATENȚIE: NU LOVIȚI electrodul de piesă; se riscă dăunarea învelișului electrodului îngreunând declanșarea arcului.
- Imediat ce s-a declanșat arcul, încercați să mențineți o oarecare distanță față de piesă egală cu diametrul electrodului utilizat și mențineți această distanță destul de constant posibil în timpul sudurii; amintiți-vă că înclinația electrodului în direcția de avansare trebuie să fie de aproximativ 20-30 grade.
- La sfârșitul cordonului de sudură, orientați extremitatea electrodului înapoi față de direcția de avansare, deasupra craterului format pentru a-l umple și ridicați electrodul imediat de la baia de sudare pentru stingerea arcului (ASPECTE ALE CORDONULUI DE SUDURĂ - FIG. O).

7. ÎNTREȚINERE
ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAȚIILOR DE ÎNTREȚINERE, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.

7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ:
OPERAȚIILE DE ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.

7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ
- Evitați să sprijiniți pistoletul de sudură și cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante și scoaterea din funcțiune a bobinei.
- Verificați periodic etanșeitatea tubulaturii și racordurile de gaz.
- Potriviți cu atenție cleștele port-electrod, mandrina port-clește și duza ceramică cu diametrul electrodului ales, pentru a evita supraîncălziri, difuzie necorespunzătoare a gazului și defecte de sudură.
- Verificați cel puțin o dată pe zi gradul de uzură și corectitudinea montajului părților finale ale pistoletului: electrod, clește port-electrod, mandrină port-clește și duză ceramică.

7.2 ÎNTREȚINERE EXTRAORDINARĂ
OPERAȚIUNILE DE ÎNTREȚINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSOANE CU EXPERIENȚĂ SAU CALIFICATE ÎN DOMENIUL ELECTRIC ȘI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC SR IEC/EN 60974-4.

ATENȚIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI POZIȚIONATORULUI PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAȚI-VĂ CĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.
Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură în puncte pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părțile sub tensiune și/sau leziuni datorate contactului direct cu organele în mișcare.
- Periodic sau cu o frecvență care va depinde de utilizare și de gradul de contaminare cu pulberi al mediului de lucru, verificați interiorul aparatului de sudură și îndepărtați praful depus pe plăcile electronice cu o perie foarte moale și un aspirator. Evitați folosirea aerului comprimat, care va împrăștia praful.
- În timpul acestei operațiuni, asigurați-vă că legăturile electrice sunt strânse bine și că cablurile nu sunt deteriorate la nivelul izolației.
- La terminarea acestor operațiuni, repoziționați panourile strângând bine șuruburile de fixare.
- Este strict interzisă executarea de operațiuni de sudare cu aparatul de sudură deschis.
- După efectuarea întreținerii sau reparației, restabiliți conexiunile și cablajele având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mișcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înfășurați toți conductorii cum erau inițial, având grijă să țineți separate între ele conexiunile circuitului primar de înaltă tensiune de cele secundare de joasă tensiune.
  Folosiți toate șaibele și șuruburile originale pentru închiderea tâmplăriei.

8. DEPISTARE DEFECȚIUNI
ÎN CAZ DE FUNCȚIONARE NECORESPUNZĂTOARE ȘI ÎNAINTE DE A EFECTUA VERIFICĂRIMAI APROFUNDATE, CONTACTAȚI CENTRUL DVS. DE ASISTENȚĂ TEHNICĂ, PENTRU A VĂ ASIGURA CĂ:
- Curentul de sudură este potrivit cu diametrul și tipul de electrod folosit.
- Cu întrerupătorul general pe „ON", martorul aferent este aprins; în caz contrar, defecțiunea rezidă de regulă în linia de alimentare (cabluri, priză și/sau ștecher, siguranțe fuzibile etc).
- Nu este aprins ledul care indică intervenția siguranței termice în caz de supratensiune, subtensiune sau de scurtcircuit.
- Asigurați-vă că se respectă raportul de intermitență nominală; în caz de intervenție a protecției termostatice, așteptați ca echipamentul să se răcească singur și verificați dacă ventilatorul funcționează corespunzător.
- Verificați tensiunea liniei: dacă valoarea este prea ridicată sau prea joasă, aparatul de

sudură rămâne blocat.
- Asigurați-vă că nu există un scurtcircuit la ieșirea aparatului de sudură: în acest caz se va elimina inconvenientul.
- Conexiunile circuitului de sudură sunt efectuate corect, mai ales dacă cleștele cablului de masă este conectat efectiv la piesă și fără interpunerea unor materiale izolante (ex. vopsele).
- Gazul protector folosit este cel corect (Argon 99.5%) și în cantitate suficientă.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

sid.
1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING 64
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING..... 65
2.1 INLEDNING 65
2.2 HUVUDEGENSKAPER 65
2.3 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN 65
3. TEKNISKA DATA..... 65
3.1 MÄRKSKYLT 65
3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA 65
4. BESKRIVNING AV SVETSMASKINEN 65
4.1 BLOCKSCHEMA 65
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, JUSTERING OCH ANSLUTNING 66
4.2.1 Bakre panel (FIG. C) 66
4.2.2 Främre panel (FIG. D1) 66
4.2.3 SVETSMASKINENS KONTROLLPANEL (FIG. D2) 66
4.3 ANVÄNDNING AV KONTROLLPANELEN 66
4.3.1 SKÄRM FÖR VAL AV SVETSFÖRFARANDE 66
4.3.2 SVETSSKÄRM (EXPERT WELD) 66
4.3.3 INSTÄLLNINGSSKÄRM 66
4.3.3.1 KALIBRERING 66
4.3.3.2 HANTERING AV VATTENKYLENHET (GRA) 66
4.3.3.3 HANTERING AV TIG-BRÄNNARE 66
4.3.3.4 HANTERING AV FJÄRRKONTROLL (CAD) 67
4.3.4 SKÄRM FÖR SVETSPROGRAM (JOBS) 67
4.3.5 SKÄRMEN EASY WELD 67
4.4 LARM67
5. INSTALLATION..... 67
5.1 MONTERING 67
5.1.1 Montering av återledarkabel-klämma (Fig. F) 67
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållare (Fig. G) 67
5.2 PLACERING AV SVETSEN 67
5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET 67
5.3.1 Kontakt och uttag 67
5.4 SVETSKRETSENS ANSLUTNINGAR 67
5.4.1 TIG-svetsning 67
5.4.2 MMA-svetsning 67
6. SVETSNING: BESKRIVNING AV FÖRFARANDET 67
6.1 TIG-SVETSNING 67
6.1.1 HF- och LIFT-tändning 67
6.1.2 TIG DC-svetsning 68
6.1.3 TIG AC-svetsning 68
6.1.4 Förfarande 68
6.2 MMA-SVETSNING 68
6.2.1 Svetsning 68
7. UNDERHÅLL 68
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL 68
7.1.1 Skärbrännare 68
7.2 EXTRA UNDERHÅLL 68
8. FELSÖKNING 68

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Se även norm "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning").

- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**
- **Använd inte kablar med skadad isolering eller kontaktglapp.**
- **Vid förekomst av en vätskeburen kylenhet ska påfyllning göras med svetsmaskinen avstängd och bortkopplad från elnätet.**

- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**

- **Använd en lämplig elektrisk isolering i förhållande till svetsbränaren, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som finns i närheten (tillgängliga).**
  Detta gör man normalt genom att ha på sig handskar, skor, hjälp och kläder som förutses för användningen och genom att använda ramper eller isoleringsmattor.
- **Skydda alltid ögonen med särskilda filter som överensstämmer med bestämmelserna i UNI EN 169 eller UNI EN 379 som är monterade på visir eller hjälmar som uppfyller kraven i UNI EN 175.**
  Använd särskilda brandskyddskläder (som uppfyller kraven i UNI EN 11611) och svetshandskar (som uppfyller kraven i UNI EN 12477) och undvik att exponera huden för ultraviolett strålning och infraröd strålning som produceras av båden; skyddet ska även gälla personer i närheten via skärmar eller gardiner som inte reflekterar ljus.
- **Buller: Om en daglig personlig exponeringsnivå uppstår på grund av särskild intensiva svetsningar (LEPd) som motsvarar eller överstiger 85 dB(A), är det obligatoriskt att använda lämpliga individuella skyddsutrustningar (Tab. 1).**

ELEKTRISKA OCH MAGNETISKA FÄLT KAN VARA FARLIGA
Elektrisk ström som går genom en ledare orsakar lokala elektriska och magnetiska fält (EMF). Svetsström skapar ett EMF-fält omkring svetskretsen och själva svetsmaskinen. De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).
Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär sådan utrustning. Förbjud t.ex. tillträde till svetsmaskinens användningsområde eller gör en individuell riskbedömning för svetsare.
Denna svetsmaskin uppfyller tekniska produktstandarder för professionell användning i industriella miljöer enbart. Överensstämmelse med de grundläggande gränserna för mänsklig exponering för elektromagnetiska fält i hemmiljö garanteras inte.
Alla operatörer ska följa reglerna nedan för att minimera exponering för EMF-fält från svetskretsen:
- **Håll svetskablarna nära varandra. Fäst dem med tejp om möjligt;**
- **Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen;**
- **Linda inte svetskablarna omkring metallföremål eller kroppen;**
- **Svetsa inte med kroppen i mitten av svetskretsen;**
- **Håll båda svetskablarna på samma sida av kroppen;**
- **När svetsströmmens återledarkabel ansluts till detaljen som ska svetsas ska det göras så nära den aktuella fogen som möjligt;**
- **Svetsa inte nära svetsmaskinen;**
- **Alla operatörer ska respektera de minimiavstånd som krävs enligt EMF-databladet;**
- **Avstånd från EMF-källan på en punkt över vilken exponeringen är lägre än 20% minsta tillåtna värde: d = 65 cm;**

- **Apparat av klass A:**

Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som endast är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hushållsbyggnader och i byggnader som är direkt kopplade till ett elnät med lågspänning för eldistribution till hushållsbyggnader garanteras inte.

EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER
- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **I miljö med ökad risk för elektrisk stöt**
  - **I angränsande utrymmen**
  - **I närvaro av brandfarligt eller explosivt material**
    MÅSTE först bedömas av en "Ansvarig expert" och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
    Man MÅSTE använda sig av de tekniska skyddsmedel som beskrivs i 7.10; A.8; A.10 i normen "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning".
- **Det MÅSTE vara förbjudet att svetsa medan svetsen eller trådmataren hålls upp av operatören (t.ex. med hjälp av remmar).**
- **Det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  Det är nödvändigt att en erfaren koordinatör utför instrumentmätningen för att avgöra om det finns någon risk, för att kunna använda skyddsåtgärder som är lämpliga så som indikeras i 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater för bågsvetsning. Del 9: Installation och användning".
- **Användning av svetsmaskinen ska begränsas till en enda operatör.**
- **Operatören ska koppla bort kabeln med elektrodklämman från maskinen när MMA-svetsningen har slutförts.**
- **Obehöriga personer får inte ha tillträde till området kring svetsmaskinen. Den får inte heller lämnas obevakad.**
- **Oanvända brännare ska placeras på avsedd förvaringsplats.**

ÅTERSTÅENDE RISKER
- **TIPPNING: Ställ svetsmaskinen på en vågrät yta med lämplig bärförmåga för dess vikt, eftersom det annars finns risk för tippning (t.ex. på lutande eller ojämnt golv o.s.v.).**

- **Det är förbjudet att lyfta vagnen tillsammans med svetsmaskin och kylaggregat (i**

förekommande fall).

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsmaskinen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. att tina vattenledningar).**

- **RISK FÖR BRÄNNSKADA**
  Vissa av svetsmaskinens delar (brännare, elektrodhållare) och intilliggande områden kan uppnå temperaturer över 65 °C: lämplig skyddsklädsel ska användas. Låt detaljen som just har svetsats svalna innan du vidrör den!

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt om fler än en operatör använder svetsmaskinen samtidigt.**

- **FLYTT AV SVETSMASKINEN: Säkra alltid gasflaskan på lämpligt sätt för att förhindra att den faller av misstag (om den används).**

- **Det är förbjudet att använda handtaget för att hänga upp svetsmaskinen.**

OBS! Alla slags åtgärder på brännaren, elektrodhållaren eller jordklämman, t.ex:
- **Montering av brännaren**
- **Byte av förbrukningsmaterial (munstycke, infusionselektrod osv.)**
- **Rengöring eller underhåll**

SKA UTFÖRAS NÄR SVETSMASKINEN ÄR AVSTÄNGD OCH BORTKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.

OMGIVNINGSFÖRHÅLLANDEN (EN 60974-1)
- **Svetsmaskinen får bara användas vid följande omgivningsförhållanden:**
  - **Omgivningstemperatur mellan -10 °C och 40 °C.**
  - **Relativ luftfuktighet inte högre än 50% vid 40 °C.**
  - **Relativ luftfuktighet inte högre än 90% vid 20 °C.**
  - **Omgivningsluften ska vara fri från damm, syra, gas, frätande ämnen m.m.**

LAGRING
- **Ställ maskinen och dess tillbehör (med eller utan emballage) inomhus.**
- **Omgivningstemperaturen ska vara mellan -20 °C och 55 °C.**

Om maskinen är försedd med vätskekylning och omgivningstemperaturen är lägre än 0 °C ska man använda ett frostskyddsmedel som rekommenderas av tillverkaren eller tömma ut all vätska från hydraulkretsen och tanken.
Vidta alltid lämpliga försiktighetsåtgärder för att skydda maskinen från fukt, smuts och korrosion.

AVFALLSHANTERING
Denna svetsmaskin får inte bortskaffas med vanligt hushållsavfall i slutet av dess livslängd.
Det är användarens ansvar att bortskaffa denna elektriska utrustning på avsedda uppsamlingsplatser för bortskaffande och återvinning av elektrisk utrustning eller att kontakta butiken där produkten köptes. Denna bestämmelse gäller endast för bortskaffande av utrustning inom Europeiska unionens territorium (WEEE).

2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING
2.1 INLEDNING
Denna svetsmaskin är en strömkälla för bågsvetsning och har framställts för TIG-svetsning (AC/DC) med tändning av bågen utan kontakt (HF) eller med kontakt (LIFT ARC).
Med denna svetsmaskin kan man svetsa aluminium och dess legeringar (AlSi, AlMg) med växelström (AC), men även alla typer av stål (kol, rostfria, låg- och höglegerade) och tungmetaller (koppar, nickel, titan och deras legeringar) med likström (DC), med ren Ar-skyddsgas (99,9 %) eller, för specialtillämpningar, med blandningar av argon och kväve.
Den är också avsedd för MMA-elektrodsvetsning med likström (DC) av belagda elektroder (rutila, sura, basiska).

De särskilda egenskaperna hos denna svetsmaskin (INVERTER), som t.ex. hög hastighet och precisionsinställning, ger den en utmärkt svetskvalitet.
Den "inverter"-baserade justeringen vid ingången till strömförsörjningsledningen (primär) resulterar också i en avsevärt mindre volym på både transformatorn och utjämningsreaktansen, vilket har gjort det möjligt att tillverka en svetsmaskin med mycket begränsad volym och vikt och som således är lätt att hantera och transportera.

2.2 HUVUDEGENSKAPER
TIG
- AC/DC-ström.
- HF/LIFT-tändning.
- Kontinuerlig/pulserad drift.
- Val av driftlägena 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatisk detektering av typ av brännare (en knapp, knapp och UP/DW, knapp och potentiometer, vattenkyld).
- Automatisk detektering av vattenkylenheten (GRA) (bara version R.A.).
- Visning av spänning och svetsström på TFT-displayen.

MMA
- Justering av Arc Force, Hot Start.
- VRD-anordning.
- Antistick-skydd.
- Visning av spänning och svetsström på TFT-displayen.

ÖVRIGT
- Inställning av språk.
- Inställning av metriskt eller brittiskt måttsystem.
- Inställning av visningsläge (expert eller easy, bara för TIG).
- Möjlighet att lagra i minnet, hämta, importera och exportera kundanpassade program (JOBS).
- Möjlighet att registrera svetsarbeten (REC).
- Möjlighet att exportera en rapport av maskintillståndet.
- Räkneverk för drifttimmar.
- Larmhistorik (tid, datum och typ av larm).

SKYDD
- Termostatiskt skydd.
- Skydd mot oavsiktlig kortslutning orsakad av kontakt mellan brännare och jord.
- Skydd mot onormal spänning (för hög eller för låg matningsspänning).
- Antistick-skydd (MMA).
- Skydd mot övertemperatur eller otillräckligt tryck i brännarens vattenburna kylkrets (bara version R.A.).

2.3 TILLBEHÖR PÅ BEGÄRAN
- Adapter för argonflaska.
- Vagn.
- TIG-brännare.
- Svetskabel med elektrodhållare.
- Svetskabel med jordklämma.
- Manuell fjärrkontroll med 2 potentiometrar.
- Fjärrstyrningspedal.
- Vattenkylenhet GRA.
- MMA svetssats.
- TIG svetssats.
- Olika typer av förbrukningsartiklar.
- Kylvätska för vattenkylenheten GRA.
- Automatiskt nedbländande svetsmask: med fast eller justerbart filter.
- Gaskoppling och gasslang för anslutning till argonflaska.
- Tryckregulator med tryckmätare.
- Olika typer av brännare för TIG-svetsning (4m, 8m, med brännarknapp, med potentiometer, med knappar Up/Down, icke kyld eller vattenkyld).

3. TEKNISKA DATA
3.1 MÄRKSKYLT
Väsentliga uppgifter om svetsmaskinens användning och prestanda sammanfattas på märkskylten med följande betydelse:

Fig. A

1- EUROPEISK referensstandard gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
2- Tillverkarens namn och adress.
3- Modellens namn.
4- Symbol för svetsmaskinens invändiga struktur.
5- Symbol för förutsedd svetsprocess.
6- Symbolen **S** : Anger att svetsarbeten får lov att göras i omgivningar med stor risk för elektrisk stöt (t.ex. mycket nära en stor metallmassa).
7- Symbol för matningslinjen:
1~ : enfasig växelström.
3~ : trefasig växelström.
8- Höljets skyddsgrad.
9- Matningslinjens tekniska data:
- **U_1** : Växelspänning och frekvens till svetsmaskinen (tillåten avvikelse ±10%).
- **$I_{1\,max}$** : Linjens maximala strömförbrukning.
- **$I_{1\,eff}$** : Faktisk matningsström.

10- Svetskretsens prestanda:
- **U_0** : Max tomgångsspänning (öppen svetskrets).
- **I_2/U_2** : Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan avges av svetsmaskinen under svetsning.
- **X** : Intermittensförhållande: Anger under hur lång tid svetsmaskinen kan avge motsvarande ström (samma kolumn). Detta uttrycks i % baserat på en cykel på 10 minuter (t.ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters paus och så vidare).
  Om användningsfaktorerna (märkvärden, refererar till en omgivningstemperatur på 40 °C) överskrids kommer överhettningsskyddet att utlösa (svetsmaskinen förblir i standby tills temperaturen sjunker inom tillåtna gränsvärden).
- **A/V-A/V** : Anger svetsströmmens inställningsområde (minimum- maximum) till motsvarande bågspänning.

11- Serienummer för att identifiera svetsmaskinen (oumbärligt vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
12- : Värdet på de fördröjda säkringarna som ska användas för skydd till linjen.
13- Symboler som hänvisar till säkerhetsstandarder vars betydelser förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsföreskrifter för bågsvetsning".

Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA
- **SVETSMASKIN: Se tabell 1 (TAB. 1).**
- **TIG-BRÄNNARE: Se tabell 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTRODHÅLLARE: Se tabell 3 (TAB. 3).**
- **GENOMSNITTLIG FÖRBRUKNING AV SVETSGAS: Se tabell 4 (TAB. 4).**

Svetsmaskinens vikt anges i tabell 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVNING AV SVETSMASKINEN
4.1 BLOCKSCHEMA
Svetsmaskinen består huvudsakligen av kraft- och styrmoduler byggda på kretskort och optimerade för maximal tillförlitlighet och minskat underhåll.
Denna svetsmaskin styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra optimal svetsning under alla förhållanden och på alla material. För att kunna utnyttja dess egenskaper fullt ut är det dock nödvändigt att känna till dess driftsmöjligheter.

Beskrivning (FIG. B)
1- Ingång till 3-fasig strömförsörjningsledning, likriktarenhet och utjämningskondensatorer.
2- Omkopplingsbrygga med transistorer (IGBT) och drivrutiner. Kopplar om den likriktade ledningsspänningen till högfrekvent växelspänning och justerar effekten baserat på begärd svetsström/spänning.
3- Högfrekvent transformator. Den primära lindningen förses med den spänning som omvandlats av block 2. Dess funktion är att anpassa spänningen och strömmen till de värden som är nödvändiga för bågsvetsprocessen och samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från strömförsörjningsledningen.
4- Sekundär likriktarbrygga med utjämningsinduktans. Växelspänningen/strömmen från sekundärlindningen omvandlas till likström/spänning med mycket låg krusning.
5- Omkopplingsbrygga med transistorer (IGBT) och drivrutiner. Omvandlar utgångsströmmen vid sekundärlindningen från likström till växelström för TIG AC-svetsning (i förekommande fall).
6- Elektronisk styr- och justeringsenhet. Kontrollerar svetsströmmens värde momentant och jämför det med värdet som ställts in av operatören. Modulerar styrpulserna för de IGBT-drivrutiner som utför justeringen.
7- Styrningslogik för svetsmaskinens drift: ställer in svetscyklerna, styr ställdonen, övervakar säkerhetssystemen.
8- Kontrollpanel för inställning och visning av parametrar och driftlägen.
9- Generator av HF-tändning (i förekommande fall).
10- Magnetventil för skyddsgas EV.
11- Svetsmaskinens kylfläkt.

12- Fjärrjustering.

4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, JUSTERING OCH ANSLUTNING

4.2.1 Bakre panel (FIG. C)

1- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON (O/AV - I/PÅ).
2- Strömkabel (3P + J (3-fas)).
3- Koppling för anslutning av gasslang (tryckregulator för gasflaska-svetsmaskin).
4- Extra säkringshållare (ref. Elschema).
5- Kontakt för fjärrkontroller (CAD).
6- Kontakt för strömförsörjning till vattenkylenhet (GRA).

4.2.2 Främre panel (FIG. D1)

1- Snabbkontakt för anslutning av returkabeln för svetsström.
2- Snabbkontakt för anslutning av elektrodhållare eller TIG-brännare.
3- Koppling för anslutning av TIG-brännarens gasslang.
4- Kontakt för anslutning av TIG-brännarens styrkabel.
5- Kontrollpanel.

4.2.3 SVETSMASKINENS KONTROLLPANEL (FIG. D2)

1- TFT-display.
2- Knapp GAS TEST: aktiverar gasventilen (tömning från slangar, justering av flöde) utan att behöva trycka på svetsknappen. Efter att knappen tryckts in förblir ventilen aktiv i 10 sekunder eller tills den trycks in en gång till.
3- Knapp JOBS: gör det möjligt att spara, hämta, exportera och importera svetsprogram.
4- Multifunktionsknapp, vars effekt beror på sammanhanget och som anges av en ikon som finns på displayen omedelbart ovanför knappen:
   - : Åtkomst till inställningsmenyn.
   - OK : OK-funktion, dvs. validering av de värden som valts för svetsprocessen (om du vill avsluta utan att spara trycker du på ESC).
   - : Åtkomst till menyn för val av svetsförfarande (TIG/MMA/osv.).
5- Multifunktionsknapp, vars effekt beror på sammanhanget och som anges av en ikon som finns på displayen omedelbart ovanför knappen:
   - EASY : Åtkomst till svetsskärmen Easy Weld.
   - PRO : Åtkomst till svetsskärmen Expert Weld (PRO).
   - : ESC-funktion, dvs. lämna den aktuella skärmen/parametern utan att spara några ändringar.
6- Multifunktionsratt:
   - Genom att vrida den kan man rulla bland menyns olika alternativ.
   - Tryck för att komma till det valda alternativet. Vrid den för att ändra* värdet och tryck återigen att bekräfta värdet (tryck på ESC för att lämna utan att spara).
7- USB-port.

* Inställningen av parametrar är i allmänhet fri. Det finns dock kombinationer av värden som inte har någon praktisk betydelse för svetsningen, då den relevanta ikonen är grå och inte kan väljas. I andra fall kan det tillåtna variationsområdet för en parameter vara beroende av andra tidigare valda parametrar.

4.3 ANVÄNDNING AV KONTROLLPANELEN

4.3.1 SKÄRM FÖR VAL AV SVETSFÖRFARANDE

Genom att trycka på multifunktionsknappen (FIG. D2-4) kommer du till skärmen där det går att definiera de främsta egenskaperna för det förfarande som ska användas.
Det första valet som ska göras gäller typ av förfarande (FIG. E-1):
- TIG HF (standard): svetsning med osmältbar elektrod och högfrekvent tändning.
- TIG LIFT: svetsning med osmältbar elektrod och kontakttändning.
- TIG HF PULSERAD.
- TIG LIFT PULSERAD.
- MMA: svetsning med belagd elektrod.

Om man i det föregående steget valde TIG-förfarande kan man sedan ange underförfarandet, som i huvudsak beror på det material som ska svetsas (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium och dess legeringar, brons).
- TIG DC (rostfritt stål eller kolstål, koppar, mässing, titan).

Beroende på vad som specificerats i föregående steg kan man sedan också specificera:
- Typ av vågform för svetsströmmen för TIG AC (FIG. E-3):
  - Fyrkantig.
  - Optimal (standard).
  - Sinusformad.
- Svetsströmmens polaritet för förfaranden TIG DC och MMA (FIG. E-4):
  - DC- (direktpolaritet).
  - DC+ (omvänd polaritet).

I TIG DC kräver nästan alla tillämpningar polariteten DC-, medan polariteten DC+ kan användas för specialförfaranden.
I MMA ska du använda den polaritet som anges av elektrodtillverkaren och som brukar stå på förpackningen (vanligtvis DC+ för baselektroder och DC- för rutilelektroder).

Med TIG-förfarande kan du slutligen välja mellan olika svetsprofiler som hanteras genom att trycka på brännarknappen (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Efter att ha specificerat förfarandet som ska användas i detalj kan du bekräfta de utförda valen genom att trycka på OK-knappen eller avbryta ändringarna genom att trycka på ESC-knappen.
Ändringar som har bekräftats sparas i minnet även när maskinen stängs av, så när maskinen slås på igen är den förberedd att arbeta enligt det senaste förfarande som bekräftades före föregående avstängning.
Efter att ha bekräftat (eller avbrutit) ändringarna visas svetsskärmen på TFT-displayen.

4.3.2 SVETSSKÄRM (EXPERT WELD)

Beroende på typ av förfarande som konfigurerats i de föregående stegen kan svetsskärmen visas på olika sätt.
En viss text som anger de viktigaste egenskaperna hos det valda förfarandet visas dock alltid i det övre statusfältet (FIG. E-1).
När det gäller TIG-förfaranden (DC och AC) kommer svetsskärmen att visas som i FIG. E-6, där följande parametrar kan konfigureras (se även FIG. N):
- Volframelektrodens diameter (endast växelström): Välj baserat på den faktiskt använda elektroden, vilket förbättrar starten (tid och ström för förvärmning av elektroden).
- Förflöde av gas: förbättrar starten (tidigareläggning av gastillförseln innan ljusbågen tänds).
- Startström I_S: optimerar tändning av ljusbågen (övergång från 0 till I_S).
- Starttid t_S: optimerar förvärmning av detaljen (uppehållstid vid I_S).
- Startramp Sl_S: optimerar förvärmning av detaljen (övergång från I_S till I_2).
- Huvudsvetsström I_2, uttryckt i ampere.
- Slutramp Sl_E: undviker att svetssträngen får en krater på slutet (från I_2 till I_E).
- Sluttid t_E: optimerar slutet på svetsningen.
- Slutström Ie: optimerar slutet på svetsningen.
- Tid för efterflöde av gas: tiden som gas fortsätter att avges efter att ljusbågen har släckts. Det skyddar smältbadet och elektroden under kylningen för att förhindra oxidation och snabb nedbrytning och optimera dess livslängd och prestanda, särskilt vid tändning.

Vid TIG AC-förfarande visas dessutom undermenyn AC (FIG. E-7), där du kan ändra följande med avseende på den aktuella vågformen:
- Frekvens.
- Balansering: representerar ett förhållande mellan tiden med positiv elektrod och tiden med negativ elektrod inom AC-frekvensperioden. Om parametervärdet är positivt erhålls mer ytrengöring och mer uppvärmning av elektroden, om parametervärdet är negativt erhålls mer uppvärmning och penetration på detaljen och om parametervärdet är noll uppnås balans mellan rengöring och penetration (TAB. 5).

Vid TIG-svetsning med 4T Bi-Level (DC och AC) visas skärmen som i FIG. E-17, där det är möjligt att variera strömvågsformen:
- Basström I_1: representerar en andra strömnivå, justering i % av huvudströmmen I_2

Vid TIG-svetsning med PULSE (DC och AC) visas skärmen som i FIG. E-8, där det i undermenyn PULSE går att ändra följande med hänvisning till den aktuella vågformen:
- Basström I_1: representerar en andra strömnivå, justering i % av huvudströmmen I_2. Svetsströmmen ändras automatiskt mellan I_1 och I_2 med en definierad frekvens och balansering.
- Frekvens: justering i Hz.
- Balansering: representerar förhållandet (i %) mellan tiden där strömmen är på nivån för huvudsvetsströmmen I_2 och den totala pulsperioden.

Vid TIG-svetsning med SPOT (DC och AC) visas skärmen som i FIG. E-9, där det i undermenyn SPOT går att ändra följande med hänvisning till den aktuella vågformen:
- PÅ-tid*.
- AV-tid.

* Om PÅ-tiden är mindre än eller lika med 100 ms kallas förfarandet "THIN SPOT" och relevant text visas automatiskt på TFT-displayen.

Observera att funktionerna 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT och 4T SPOT kan förekomma i kombination med både TIG DC- och TIG AC-förfaranden, medan de inte har någon betydelse för MMA-förfarandet.
Observera också förekomsten av de två rutorna med de spännings- och strömvärden som avges av svetsmaskinen.
När det gäller MMA-förfarandet kommer svetsskärmen att visas som i FIG. E-10, där följande parametrar kan konfigureras:
- VRD på/av.
- Hot Start: Representerar den inledande överströmmen (justering i %) och på displayen anges den procentuella ökningen i förhållande till förvalt svetsströmvärde. Denna justering förbättrar starten.
- Huvudsvetsström, uttryckt i ampere.
- Arc Force: representerar den dynamiska överströmmen (justering i %) och på displayen anges den procentuella ökningen i förhållande till svetsströmsvärdet. Denna inställning ger en mer jämn svetsning, undviker att elektroden klistras fast vid detaljen och tillåter användning av olika typer av elektroder.

Observera också att det finns ett fönster med värdena för spänning [V] och ström [A] och även den rekommenderade elektroddiametern [mm] baserat på inställd strömnivå.

4.3.3 INSTÄLLNINGSSKÄRM

Genom att trycka på knappen JOBS (FIG. D2-3) kommer du till inställningsskärmen (FIG. E-11).
Genom att välja menyn SETUP (FIG. E-12) kan följande parametrar ställas in:
- Språk.
- Datum/tid.
- Måttenhet [metriska eller brittiska].
- Maskinens namn.

Genom att välja menyn SERVICE (FIG. E-13) får du tillgång till en rad undermenyer som innehåller information om användning och underhåll av maskinen:
- Info: total tid som maskinen har varit påslagen, total tid som maskinen har svetsat, larmhistorik, serienummer.
- Firmware: uppdatering, fabriksåterställning*, firmwareversion.

Report: sparar en rapport på ett USB-minne med larmhistorik och svetsmaskinens aktuella status (installerad programvara, livslängd/arbetstid, larm, inställd svetsprocess osv.).
*Varning: vid fabriksåterställning raderas alla sparade inställningar, men inte de sparade svetsprogrammen (JOBS), larmhistoriken och räkneverken för drifttid.

4.3.3.1 KALIBRERING

Denna generator gör det möjligt att kalibrera ström- och spänningsvärdena i enlighet med EN 50504.
Detta förfarande är reserverat för specialiserade tekniker. Kontakta din återförsäljare för mer information.

4.3.3.2 HANTERING AV VATTENKYLENHET (GRA)

Svetsmaskinen upptäcker när det finns en vattenkylenhet (GRA) av originaltyp genom lämplig polarisering av vattenkylenhetens kontakt.
Om vattenkylenhet (GRA) finns och är ansluten kan den aktiveras eller avaktiveras genom att välja menyn AQUA (FIG. E-14) (om den finns är vattenkylenheten aktiverad som standard).

Obs! Funktionen på vattenkylenheten (GRA) kan påverkas av typen av brännare som används (se nedan).
Obs! Använd endast och uteslutande vattenkylenhet (GRA) av originaltyp som är avsedd för denna generator. Med andra modeller av vattenkylenhet garanteras inte dess funktion och det kan uppstå fel på generatorn eller på vattenkylenheten.

4.3.3.3 HANTERING AV TIG-BRÄNNARE

Svetsmaskinen upptäcker när det finns en ansluten brännare av originaltyp genom lämplig polarisering av brännarknappens kontakt.
Beroende på typen av ansluten brännare kan kontrollpanelen automatiskt föreslå olika alternativ i inställningsmenyn (FIG. E-18):
- Brännare med potentiometer: huvudsvetsströmmen I_2 styrs direkt av brännarens potentiometer. Denna funktion kan aktiveras eller avaktiveras manuellt från inställningsmenyn, där det också är möjligt att ange arbetsområdet för potentiometern (FIG. E-20).
- Brännare med två knappar med Up/Down: huvudsvetsströmmen I_2 styrs direkt av brännarens andra knapp. Denna funktion kan aktiveras eller avaktiveras manuellt från inställningsmenyn, där det också är möjligt att ange arbetsområdet för knappen Up/Down (FIG. E-20).
- Luftkyld brännare: om vattenkylenhet (GRA) finns är den inte aktiverad.
- Vattenkyld brännare: när du trycker på brännarknappen startar vattenkylenheten (GRA) automatiskt och efter avslutad svetsning förblir vattenkylenheten aktiv i ytterligare några minuter för att tillåta tillräcklig kylning av brännaren. Om vattenkylenheten inte finns eller

inte är ansluten visas en varning på displayen om att brännaren kan skadas på grund av överhettning.

4.3.3.4 HANTERING AV FJÄRRKONTROLL (CAD)

Svetsmaskinen upptäcker när det finns en ansluten fjärrkontroll (CAD) av originaltyp genom lämplig polarisering av fjärrkontrollkontakten.
Beroende på typen av ansluten fjärrkontroll (CAD) kan kontrollpanelen automatiskt föreslå olika alternativ i inställningsmenyn (FIG. E-19):

- Fjärrkontroll med två potentiometrar: den första potentiometern justerar huvudströmmen och den andra potentiometern justerar en annan parameter som beror på det aktiva svetsläget. När du vrider på en av potentiometrarna visas parametern som ändras (som inte längre kan styras med vredet på kontrollpanelen). Innebörden av den andra potentiometern är följande: ARC FORCE om den är i MMA-läge och SLUTRAMP om den är i TIG-läge.
- Fjärrstyrningspedal: strömvärdet bestäms av pedalens läge och fungerar endast i läget TIG 2-TAKT. Att trycka ned pedalen fungerar dessutom som startkommando för maskinen i stället för brännarens knapp.
- I inställningsmenyn är det också möjligt att ange arbetsområdet för strömpotentiometern (FIG. E-20).
- Om det finns både en fjärrkontroll (CAD) och en brännare med justering på handtaget (potentiometer eller UP/DOWN) har justering med brännaren företräde och fjärrkontrollen (CAD) beaktas inte.

4.3.4 SKÄRM FÖR SVETSPROGRAM (JOBS)

När du trycker på knappen JOBS kommer du direkt till skärmen för svetsprogram (FIG. E-15):

- SAVE sparar den aktuella konfigurationen i det interna minnet och tilldelar den ett valfritt namn (8 alfanumeriska tecken).
- RECALL hämtar en av de tidigare sparade konfigurationerna från det interna minnet.
- DELETE raderar en av de tidigare sparade konfigurationerna från det interna minnet.
- IMPORT kopierar konfigurationer som sparats på ett USB-minne till det interna minnet.
- EXPORT kopierar de konfigurationer som lagrats i det interna minnet till ett USB-minne.
- REC sparar svetsprocessen i realtid till ett externt USB-minne. För att senare kunna ses med datorprogramvaran "Welding Data Management".

4.3.5 SKÄRMEN EASY WELD

När skärmen EXPERT WELD visas på TFT-displayen under TIG-förfaranden kan du trycka på multifunktionsknappen (FIG. D2-5) för att komma till skärmen EASY WELD (FIG. E-16) och vice versa.
På den här skärmen väljer du helt enkelt önskad strömnivå för att de rekommenderade värdena för följande parametrar ska visas automatiskt:

- Materialtjocklek.
- Elektrodens diameter.
- Gasflöde.

4.4 LARM

Vid funktionsstörningar kan displayen visa ett eller flera av följande larm (se även avsnittet Felsökning nedan):

- Övertemperatur (överhettingsskydd).
- Övertemperatur (I_2 t).
- Underspänning.
- Överspänning.
- Primär överström.
- Matning till TFT-kort.
- Matning till överspänningskort.
- Matning till styrkort.
- Matning till kort för brännarknappens filter.
- Kommunikationsfel med överspänningskort.
- Ingen kommunikation med överspänningskort.
- Kommunikationsfel med styrkort.
- Ingen kommunikation med styrkort.
- Kommunikationsfel med kort för brännarknappens filter.
- Ingen kommunikation med kort för brännarknappens filter.
- Kompensationsfel för aktuell offset.
- Vattenkylenhet (GRA). (i förekommande fall, se bruksanvisningen som medföljer vattenkylenheten GRA)*

Återställningen sker automatiskt när larmorsaken upphör att gälla.
När svetsmaskinen stängs av kan ett eller flera larm visas en kort stund, vilket inte ska anses som ett fel.
(*) Vid ett larm som rör vattenkylenheten (GRA) ska du åtgärda larmorsaken och sedan stänga av och slå på svetsmaskinen igen.

5. INSTALLATION

VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 MONTERING

Packa upp svetsmaskinen och montera ihop de isärtagna komponenterna som finns i kartongen (i förekommande fall).

5.1.1 Montering av återledarkabel-klämma (Fig. F)

5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållare (Fig. G)

5.2 PLACERING AV SVETSEN

Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.

VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.

5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET

- Innan någon elektrisk anslutning påbörjas ska du kontrollera att uppgifterna på svetsmaskinens märkskylt överensstämmer med nätspänningen och nätfrekvensen som är tillgänglig på installationsplatsen.
- Svetsmaskinen får bara anslutas till ett strömförsörjningssystem som har jordansluten neutralledare.
- För att garantera skydd mot indirekt kontakt ska du använda automatiska differentialbrytare typ:
  - Typ B ( ) för trefasmaskiner.
- För att uppfylla kraven i standard EN 61000-3-11 (Flimmer) rekommenderas det att ansluta svetsmaskinen till elnätets gränssnittspunkter vars impedansvärde är mindre än Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Svetsmaskinen uppfyller kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Kontakt och uttag

Anslut en standardiserad stickpropp (3P + J (3~)) med lämplig kapacitet till strömförsörjningskabeln och utse ett nätuttag försett med säkring eller automatbrytare. Jordterminalen ska anslutas till strömförsörjningsledningens jordledare (gul-grön). I tabell 1 (TAB. 1) anges de rekommenderade värdena i ampere för de tröga linjesäkringarna som väljs baserat på den maximala nominella strömmen som svetsmaskinen avger och den nominella matningsspänningen.

OBS! Försummelse att iaktta ovan nämnda regler leder till att säkerhetssystemet som tillverkaren har avsett (klass I) blir overksamt, vilket innebär allvarliga risker för personer (t.ex. elektrisk stöt) och föremål (t.ex. brand).

5.4 SVETSKRETSENS ANSLUTNINGAR

OBS! INNAN FÖLJANDE ANSLUTNINGAR UTFÖRS SKA DU FÖRSÄKRA DIG OM ATT SVETSMASKINEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.

I tabell 1 (TAB. 1) anges de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm2) baserat på den maximala strömmen som svetsmaskinen avger.

5.4.1 TIG-svetsning

Anslutning av brännare (Fig. D1)

- Sätt in strömledarkabeln i den avsedda snabbanslutningen. Anslut den 8-poliga kontakten (brännarens knapp) till avsett uttag. Anslut brännarens gasslang till den avsedda kopplingen.

Anslutning av återledarkabel för svetsström

- Denna ska anslutas till detaljen som ska svetsas eller till metallbordet som det ligger på, och anslutningen ska vara så nära den pågående fogen som möjligt.
  Denna kabel ska anslutas till den avsedda snabbanslutningen.

Anslutning till gasflaska

- Skruva fast tryckregulatorn på gasflaskans ventil genom att föra in reduceringen som medföljer som tillbehör (vid användning av Argongas).
- Anslut gasens inloppsslang till regulatorn och dra åt den medföljande klämman.
- Lossa tryckregulatorns justeringsring innan gasflaskans ventil öppnas.
- Öppna gasflaskan och justera gasflödet (l/min) i enlighet med de referensvärden som gäller för tillämpningen, se tabell 4 (TAB. 4). Det går även att utföra justeringar på gasflödet under pågående svetsning genom att skruva på ringen på tryckregulatorn. Kontrollera tätheten på rör och kopplingar.

OBSERVERA! Se till att alltid stänga gasflaskans ventil efter arbetets slut.

5.4.2 MMA-svetsning

Anslutning av svetskabel-elektrodhållare (Fig. D1)

På dess ände finns det en speciell klämma som används för att dra åt elektrodens fria del.
Denna kabel ska anslutas till den avsedda snabbanslutningen.

Anslutning av återledarkabel för svetsström

Denna ska anslutas till detaljen som ska svetsas eller till metallbordet som den ligger på, och anslutningen ska vara så nära den pågående fogen som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till den avsedda snabbanslutningen.

Viktigt:

- Svetskablarnas kontaktdon ska dras åt ordentligt i snabbkopplingarna (i förekommande fall) för att garantera perfekt elektrisk kontakt. Annars kommer dessa kontaktdon att överhettas, vilket leder till att de förstörs och fungerar dåligt.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallkonstruktioner som inte utgör en del av detaljen som bearbetas istället för svetsströmmens återledarkabel eftersom det kan utgöra en fara för säkerheten och ge otillfredsställande svetsresultat.

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV FÖRFARANDET

6.1 TIG-SVETSNING

TIG-svetsning är en svetsmetod som utnyttjar värmen från den elektriska bågen som tänds, och bibehålls, mellan en icke smältande elektrod (volfram) och detaljen som ska svetsas. Volframelektroden hålls fast av en brännare som är lämplig för att överföra svetsströmmen och skydda själva elektroden och svetsbadet från atmosfärisk oxidering via ett flöde av inert gas (vanligtvis Argon: Ar 99.5 %) som kommer ut från keramikmunstycket (FIG. H).
För ett bra svetsresultat är det viktigt att använda den exakta elektroddiametern med den exakta strömmen, se tabell (TAB. 4).
Elektrodens normala utskjutning från keramikmunstycket är 2-3 mm och kan uppnå 8 mm för vinkelsvetsningar.
Svetsningen sker genom smältning av fogens kanter. För tunna detaljer som förberetts på lämpligt sätt (upp till 1 mm cirka) krävs inget tilläggsmaterial (FIG. I).
För tjocka detaljer krävs stavar av samma sammansättning som grundmaterialet och med lämplig diameter samt att förbereda kanterna på lämpligt sätt (FIG. L). För ett tillfredsställande svetsresultat är det viktigt att detaljerna rengörs noga och är fria från oxidation, olja, fett, lösningsmedel osv.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning

HF-tändning:

Bågen tänds utan kontakt mellan volframelektroden och detaljen som ska svetsas av en gnista som genereras av en högfrekvensanordning.
Det här tändningssättet resulterar varken i att volfram inkluderas i svetsbadet eller att elektroden slits ut och medger en enkel start i alla svetslägen.

Förfarande:

Tryck på brännarknappen medan elektrodens spets (2-3 mm) förs nära detaljen. Vänta tills HF-pulserna tänder ljusbågen och, med tänd ljusbåge, forma smältbadet på detaljen och fortsätt längs fogen.
Om ljusbågen inte tänds trots förekomst av gas och synliga HF-urladdningar ska du inte insistera med att utsätta elektroden för HF-urladdningar. Kontrollera istället skicket på dess yta och spetsens form och om nödvändigt slipa den med slipskiva.

LIFT-tändning:

Den elektriska bågen aktiveras när volframelektroden avlägsnas från detaljen som ska svetsas. Det här tändningssättet orsakar färre elektriskt utstrålade störningar och minimerar inkludering av volfram och slitage av elektroden.

Förfarande:

Placera elektrodspetsen på detaljen med ett lätt tryck. Tryck in brännarens knapp till ändläget och lyft elektroden 2-3 mm med en kort fördröjning, vilket tänder ljusbågen. Till en början avger svetsmaskinen strömmen I_{LIFT} och efter en liten stund avges den inställda svetsströmmen.

6.1.2 TIG DC-svetsning
TIG DC-svetsning passar till alla låglegerade och höglegerade kolståltyper samt till tunga metaller såsom koppar, nickel, titan och deras legeringar.
För TIG DC-svetsning används i allmänhet en elektrod med 2 % torium (rött band) eller elektrod med 2 % cerium (grått band).
För en tillfredsställande svetsning hänvisas till TAB. 4 där elektroddiameter, ström och gasflöde anges baserat på tjockleken som ska svetsas.
Volframelektroden ska slipas axialt med en slipskiva, se FIG. M, så att den får en spets som är helt koncentrisk för att undvika bågavvikelser. Det är viktigt att utföra slipningen i elektrodens längdriktning. Denna åtgärd ska upprepas regelbundet baserat på hur ofta elektroden används och hur sliten den är samt varje gång den oavsiktligt har kontaminerats, är oxiderad eller har använts på fel sätt. I TIG DC-läge är det möjligt att använda driftläget 2-takt (2T) och 4-takt (4T).

6.1.3 TIG AC-svetsning
Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att invertera volframelektrodens polaritet går det att "bryta" oxidskiktet på ytan genom en mekanism som kallas "jonstrålning".
Under AC-frekvensperioden är volframelektroden omväxlande positiv (EP = DC+) och negativ (EN = DC-). Under EP-tiden avlägsnas oxid från ytan ("rengöring" eller "betning"), vilket gör det möjligt för svetsbadet att bildas. Under EN-tiden tillförs den maximala värmen till detaljen, vilket möjliggör svetsning. Möjligheten att ändra balansparametern i AC gör att EP-tiden kan minskas till ett minimum, vilket ger en snabbare svetsning.
Högre balansvärden ger ett renare arbetsstycke, men också högre uppvärmning av elektroden.
Lägre balansvärden ger snabbare svetsning, högre penetrationsgrad, mer koncentrerad ljusbåge, smalare svetsbad och begränsad elektroduppvärmning.
Om du använder ett för högt balansvärde leder det till att ljusbågen och den avoxiderade delen blir bredare, att elektroden överhettas med en följaktig kulbildning på spetsen och att tändning och inriktning av ljusbågen försvåras.
Om duanvänder ett för lågt balansvärde leder det till ett "smutsigt" svetsbad med mörka fläckar och ostabil ljusbåge.
I tabellen (TAB. 5) sammanfattas effekterna av balansvariationer vid AC-svetsning.
I TIG AC-läge är det möjligt att använda driftläget 2-takt (2T) och 4-takt (4T).
Instruktionerna som rör svetsförfarandet är giltiga.
Tabellen (TAB. 4) visar riktlinjer för svetsning på aluminium. Den lämpligaste typen av elektrod är en ren volframelektrod (grönt band).

6.1.4 Förfarande
- Ställ in svetsströmmen till önskat värde med hjälp av vredet. Justera vid behov under svetsningen till den faktiska värmetillförseln som krävs.
- Tryck på brännarens knapp och kontrollera att gasflödet från brännaren är korrekt. Justera vid behov tiderna för gasens förflöde och efterflöde. Dessa tider ska justeras baserat på driftsförhållandena, i synnerhet måste fördröjningen för gasens efterflöde vara sådan att elektroden och badet i slutet av svetsningen kan kylas utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidation och kontaminering).

TIG-läge med sekvens 2T:
- När du trycker in brännarens knapp (P.T.) till ändläget tänds bågen med strömmen I_{START}. Därefter ökar strömmen baserat på funktionen STARTRAMP upp till svetsströmvärdet.
- För att avbryta svetsningen släpps brännarens knapp, vilket resulterar i att strömmen stängs av gradvis (om funktionen SLUTRAMP är aktiverad) eller att bågen släcks omedelbart med efterföljande efterflöde av gas.

TIG-läge med sekvens 4T (Fig. N):
- När knappen trycks ned en gång tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP upp till svetsströmvärdet. Detta värde bibehålls även när knappen släpps. När knappen trycks in igen sänks strömmen enligt funktionen SLUTRAMP ned till I_{END}. Det sistnämnda värdet bibehålls tills knappen släpps, vilket avslutar svetscykeln och startar tiden för efterflöde av gas. Om knappen däremot släpps under funktionen SLUTRAMP avslutas svetscykeln omedelbart och tiden för efterflöde av gas börjar.

TIG-läge med sekvens 4T och BI-LEVEL (Fig. N):
- När knappen trycks ned en gång tänds bågen med strömmen I_{START}. När knappen släpps ökar strömmen enligt funktionen STARTRAMP upp till svetsströmvärdet. Detta värde bibehålls även när knappen släpps. Varje gång som knappen trycks ned därefter (tiden mellan tryck och släpp måste vara kort) kommer strömmen att variera mellan värdet som ställts in i parametern BI-LEVEL I_1 och huvudströmvärdet I_2.
- Om knappen hålls intryckt under en längre tid sänks strömmen enligt funktionen SLUTRAMP ned till I_{END}. Det sistnämnda värdet bibehålls tills knappen släpps, vilket avslutar svetscykeln och startar tiden för efterflöde av gas. Om knappen däremot släpps under funktionen SLUTRAMP avslutas svetscykeln omedelbart och tiden för efterflöde av gas (FIG. N) börjar.

Läget TIG SPOT:
- Svetsning sker genom att hålla ned brännarens knapp tills den förinställda tiden (punktsvetsningstiden) har uppnåtts.

6.2 MMA-SVETSNING
- Det är nödvändigt att följa anvisningarna från tillverkaren som anges på förpackningen till de använda elektroderna med information om elektrodens korrekta polaritet och optimala strömstyrka.
- Svetsströmmen ska justeras baserat på den använda elektrodens diameter och typen av svetsfog som du vill åstadkomma. Till exempel kan följande strömvärden användas för olika elektroddiametrar:

Ø Elektrod (mm)	Svetsström (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Observera att med samma elektroddiameter ska högre strömvärden användas för plana svetsningar, medan lägre strömvärden ska användas för svetsningar i vertikalt eller upp och nedvänt läge.
- Svetsegenskaperna beror också på svetsmaskinens värde för ARC-FORCE (dynamiskt beteende). Denna parameter kan ställas in på kontrollpanelen eller via fjärrkontroll med två potentiometrar.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger större penetrering och tillåter svetsning i alla lägen, vanligtvis med basiska elektroder och låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare, stänkfri ljusbåge, vanligtvis med rutila elektroder.
  Svetsmaskinen är också utrustad med HOT START- och ANTI STICK-anordningar som garanterar enkel start och att elektroden inte fastnar på detaljen.
- De mekaniska egenskaperna på svetsfogen beror delvis på den valda strömstyrkan, men även på svetsparametrarna såsom båglängd, svetshastighet, svetsposition, elektroddiameter och elektrodkvalitet (för korrekt förvaring ska elektroderna hållas på avstånd från fukt, skyddade i avsedd förpackning eller behållare).

OBSERVERA:
Bågen kan vara instabil på grund av elektrodens sammansättning, vilken beror på elektrodens märke, typ och beläggningstjocklek.

6.2.1 Svetsning
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET, slå elektrodspetsen mot arbetsstycket som när du tänder en tändsticka. Detta är rätt sätt att tända svetsbågen.
  VARNING: slå inte elektroden mot arbetsstycket. Detta kan skada elektroden och försvåra tändningen.
- Håll avståndet till arbetsstycket så konstant som möjligt när bågen tänds. Detta avstånd är lika med elektrodens diameter. Håll samma avstånd under hela arbetet. Vinkeln mellan elektroden och arbetsstycket skall vara 20-30 grader.
- För elektroden bakåt i slutet av fogen, så att svetskratern fylls. Lyft snabbt elektroden från smältan så att bågen släcks (SVETSFOGENS UTSEENDE - FIG. O).

7. UNDERHÅLL

VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännare
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Anpassa noggrant elektrodklämman, spännhylsan och det keramiska munstycket till den valda elektroddiametern för att undvika överhettning, dålig gasspridning och defekter i svetsningen.
- Kontrollera minst en gång om dagen slitaget och korrekt montering av brännarens änddelar: elektrod, elektrodklämma, spännhylsa och keramiskt munstycke.

7.2 EXTRA UNDERHÅLL
DET EXTRA UNDERHÅLLET SKA ENDAST UTFÖRAS AV KUNNIG PERSONAL, ELLER SOM HAR BEHÖRIGHET INOM ELEKTROMEKANIK, OCH I ÖVERENSSTÄMMELSE MED DEN TEKNISKA STANDARDEN IEC/EN 60974-4.

OBSERVERA! INNAN SVETSMASKINENS PANELER AVLÄGSNAS FÖR ATT KOMMA ÅT PÅ INSIDAN SKA DU KONTROLLERA NOGA ATT SVETSMASKINEN ÄR AVSTÄNGD OCH BORTKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.

Eventuella kontroller som utförs på insidan av en spänningsförande svetsmaskin kan leda till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direktkontakt med spänningsförande delar och/eller personskador p.g.a. direktkontakt med delar i rörelse.
- Svetsmaskinens insida ska inspekteras regelbundet baserat på användningen och hur dammig omgivningen är. Dammet som har lagt sig på kretskorten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste och en dammsugare. Undvik att blåsa med tryckluft eftersom dammet dè sprids ut.
- Kontrollera samtidigt även att de elektriska kontaktdonen är ordentligt åtdragna och att kablarnas isoleringar inte är skadade.
- När ovannämnda förfaranden har slutförts ska svetsmaskinens paneler monteras tillbaka och fästskruvarna skruvas åt ordentligt.
- Undvik alltid att svetsa med öppen svetsmaskin.
- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen ska du återställa anslutningarna och kablarna till ursprungligt skick och se till att de inte kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan uppnå höga temperaturer. Koppla alla ledare som de var ursprungligen och se till att hålla de primära högspänningsanslutningarna väl åtskilda från de sekundära lågspänningsanslutningarna.
  Använd alla ursprungliga brickor och skruvar för att stänga stålstrukturerna.

8. FELSÖKNING
OM DEN INTE FUNGERAR TILLFREDSSTÄLLANDE SKA FÖLJANDE KONTROLLERAS INNAN DU UTFÖR MER SYSTEMATISKA KONTROLLER ELLER KONTAKTAR DIN SERVICEVERKSTAD:
- Att svetsströmmen är lämplig för den använda elektrodens diameter och typ.
- Att tillhörande lampa är tänd när huvudströmbrytaren är i läge "PÅ". Om den inte är tänd brukar felet ligga i strömförsörjningsledningen (kablar, uttag och/eller kontakt, säkringar osv.).
- Att den gula lampan som signalerar utlösning av överhettningsskyddet för över- eller underspänning eller kortslutning inte är tänd.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet har respekterats. Om överhettningsskyddet är utlöst ska du vänta tills svetsmaskinen svalnar på naturligt sätt och sedan kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt kommer svetsmaskinen att vara blockerad.
- Kontrollera att svetsmaskinens utgång inte har kortslutning: åtgärda annars problemet.
- Kontrollera att anslutningarna till svetskretsen är korrekt utförda, särskilt att jordkabelklämman verkligen är ansluten till detaljen utan att något isolerande material (t.ex. färg) emellan.
- Kontrollera att skyddsgasen som används är av rätt typ (Argon 99.5%) och mängd.

OBSAH

str.
1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ 69
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS 70
2.1 ÚVOD 70
2.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI 70
2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ 70
3. TECHNICKÉ PARAMETRY 70
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK 70
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE 70
4. POPIS SVÁŘEČKY 70
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA 70
4.2 KONTROLNÍ, NASTAVOVACÍ A SPOJOVACÍ PRVKY 71
4.2.1 Zadní panel (OBR. C) 71
4.2.2 Přední panel (OBR. D1) 71
4.2.3 OVLÁDACÍ PANEL SVÁŘEČKY (OBR. D2) 71
4.3 POUŽITÍ OVLÁDACÍHO PANELU 71
4.3.1 STRÁNKA PRO VÝBĚR POSTUPU SVAŘOVÁNÍ 71
4.3.2 STRÁNKA SVAŘOVÁNÍ (EXPERT WELD) 71
4.3.3 STRÁNKA NASTAVENÍ 71
4.3.3.1 KALIBRACE 71
4.3.3.2 SPRÁVA JEDNOTKY VODNÍHO CHLAZENÍ (J.V.CH.) 71
4.3.3.3 SPRÁVA SVAŘOVACÍCH PISTOLÍ TIG 71
4.3.3.4 SPRÁVA DÁLKOVÝCH OVLÁDÁNÍ (D.O. (C.A.D.)) 72
4.3.4 STRÁNKA SVAŘOVACÍCH PROGRAMŮ (JOBS) 72
4.3.5 STRÁNKA EASY WELD 72
4.4 ALARMY 72
5. INSTALACE 72
5.1 MONTÁŽ 72
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (obr. F) 72
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (obr. G) 72
5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE 72
5.3 PŘIPOJENÍ DO ELEKTRICKÉ SÍTĚ 72
5.3.1 Zástrčka a zásuvka 72
5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU 72
5.4.1 Svařování TIG 72
5.4.2 Svařování MMA 72
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU 72
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG 72
6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT 72
6.1.2 Svařování TIG DC 73
6.1.3 Svařování TIG AC 73
6.1.4 Postup 73
6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA 73
6.2.1 Postup 73
7. ÚDRŽBA 73
7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA 73
7.1.1 Svařovací pistole 73
7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA 73
8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH 73

MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.
Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj".

1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně vyškolen k bezpečnému použití svařovacího přístroje a informován o rizicích spojených s postupy při svařování obloukem, o příslušných ochranných opatřeních a o postupech v nouzovém stavu.
(Vycházejte také z normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití").

- **Zabraňte přímému styku se svařovacím obvodem; napětí naprázdno dodávané generátorem může být za daných okolností nebezpečné.**
- **Připojení svařovacích kabelů, kontrolní operace a opravy musí být prováděny při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od elektrického rozvodu.**
- **Před výměnou opotřebitelných součástí svařovací pistole vypněte svařovací přístroj a odpojte jej z napájecí sítě.**
- **Vykonejte elektrickou instalaci v souladu s platnými předpisy a zákony pro zabránění úrazům.**
- **Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.**
- **Ujistěte se, že je napájecí zásuvka řádně připojena k ochrannému zemnicímu vodiči.**
- **Nepoužívejte svařovací přístroj ve vlhkém, mokrém prostředí nebo za deště.**
- **Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.**
- **V přítomnosti jednotky kapalinového chlazení se musí operace plnění provádět při vypnuté svářečce, odpojené od napájecí sítě.**

- **Nesvařujte na nádobách, zásobnících nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.**
- **Vyhněte se činnosti na materiálech vyčištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.**
- **Nesvařujte na zásobnících pod tlakem.**
- **Odstraňte z pracovního prostoru všechny zápalné látky (např. dřevo, papír, hadry atd.)**
- **Zabezpečte si vhodnou výměnu vzduchu nebo prostředky pro odstraňování svařovacích dýmů z blízkosti oblouku; Mezní hodnoty vystavení se svařovacím dýmům v závislosti na jejich složení, koncentraci a délce samotné expozice vyžadují systematický přístup při jejich vyhodnocování.**
- **Udržujte tlakovou láhev (používá-li se) v dostatečné vzdálenosti od zdrojů tepla, včetně slunečního záření.**

- **Zabezpečte vhodnou elektrickou izolaci vůči svařovací pistoli, opracovávanému dílu a případným uzemněným kovovým částem, umístěným v blízkosti (dostupným). Obvykle toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.**
- **Pokaždé si chraňte oči příslušnými filtry, které jsou ve shodě s normou UNI EN 169 nebo s normou UNI EN 379 a jsou namontovány na ochranných štítech nebo kuklách, které jsou ve shodě s normou UNI EN 175.**
  Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv (který je ve shodě s normou UNI EN 11611) a svářečské rukavice (které jsou ve shodě s normou UNI EN 12477), abyste zabránili vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo neodrazivých závěsů.
- **Hlučnost: Když je v případě mimořádně intenzivních operací svařování hodnota denní hladiny osobní expozice hluku (LEPd) rovna 85 dB(A) nebo tuto hodnotu převyšuje, je povinné používat vhodné osobní ochranné prostředky (tab. 1).**

ELEKTRICKÁ A MAGNETICKÁ POLE MOHOU BÝT NEBEZPEČNÁ
Elektrický proud, který protéká jakýmkoli vodičem způsobuje lokalizovaná elektrická a magnetická (EMF) pole. Svařovací proud vytváří pole EMF v okolí svařovacího obvodu a samotné svářečky.
Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některého zdravotnického vybavení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).
Z tohoto důvodu je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svářečky nebo provést vyhodnocení individuálního rizika pro svářeče.
Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí k profesionálním účelům. Dodržení základních mezních hodnot týkajících se lidské expozice vůči elektromagnetickým polím není v domácím prostředí zaručeno.
Všichni operátoři musí dodržovat níže uvedená pravidla s cílem snížit expozici polím EMF ze svařovacího obvodu na minimum:
- **vzájemně přibližte svařovací kabely. Když je to možné, připevněte je lepicí páskou;**
- **udržujte hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu;**
- **nikdy neovíjejte svařovací kabely kolem kovových předmětů nebo kolem těla;**
- **nesvařujte s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu;**
- **udržujte oba svařovací kabely na stejné straně těla;**
- **připojte zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejblíže k realizovanému spoji;**
- **nesvařujte v blízkosti svářečky;**
- **všichni operátoři by měli dodržovat minimální požadované vzdálenosti, jak je uvedeno v kartě údajů EMF;**
- **vzdálenost od zdroje EMF v jednom bodě, za kterým je expozice menší než 20% minimální dovolené hodnoty: d = 65 cm;**

- **Zařízení třídy A:**
Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálním účelům. Není zajištěna elektromagnetická kompatibilita v domácích budovách a v budovách přímo připojených k napájecí síti nízkého napětí, která zásobuje budovy pro domácí použití.

DALŠÍ OPATŘENÍ
- **OPERACE SVAŘOVÁNÍ:**
  - **V prostředí se zvýšeným rizikem zásahu elektrickým proudem;**
  - **ve vymezených prostorech;**
  - **v přítomnosti zápalných nebo výbušných materiálů.**
    MUSÍ být předem zhodnoceny „Odborným vedoucím" a vykonány pokaždé v přítomnosti osob vyškolených pro zásahy v nouzových případech.
    MUSÍ být přijaty technické ochranné prostředky popsané v 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití".
- **Pokud pracovník obsluhy drží svařovací přístroj nebo podavač drátu (např. pomocí řemenů), MUSÍ být svařování zakázáno.**
- **MUSÍ být zakázáno svařování operátorem zvednutým ze země, s výjimkou použití bezpečnostních plošin.**
- **NAPĚTÍ MEZI DRŽÁKY ELEKTROD NEBO SVAŘOVACÍMI PISTOLEMI: Při práci s více svařovacími přístroji na jediném svařovaném kusu nebo na více kusech spojených elektricky může dojít k nebezpečnému součtu napětí mezi dvěma odlišnými držáky elektrod nebo se svařovacími pistolemi, s hodnotou, která může dosáhnout dvojnásobku přípustné meze.**
  Je potřebné, aby odborník —koordinátor provedl měření přístroji, čímž se zjistí, zda existuje nebezpečí rizika, a mohla se přijmout vhodná ochranná opatření v souladu s ustanovením části 7.9 normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití".
- **Svářečku může používat jediný operátor.**
- **Po ukončení sváření MMA musí operátor odpojit kabel s držákem elektrod od stroje.**
- **Vstup nepovolaných osob do prostoru svářečky musí být zakázán. Kromě toho nesmí být ponechávána bez dozoru.**
- **Nepoužívané svářecí pistole je třeba odložit do jejich uložení.**

ZBYTKOVÁ RIZIKA
- **PŘEVRÁCENÍ: umístěte svářečku na vodorovný povrch s nosností vhodnou pro její hmotnost; v opačném případě (např. nakloněná podlaha, nerovná podlaha apod.) hrozí nebezpečí převrácení.**

- **Je zakázáno zvedat montážní celek vozíku se svářečkou a chladicí jednotkou (je-li**

přítomna).

- **NEVHODNÉ POUŽITÍ: Použití svářečky k jakémukoli jinému použití, než je správné použití (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**

- **RIZIKO POPÁLENIN**
  Některé součásti svářečky (svařovací pistole, držák elektrody) a přilehlé plochy mohou dosahovat teploty vyšší než 65 °C: Je třeba používat vhodný ochranný oděv. Dříve, než se dotknete právě svařeného dílu, nechte jej ochladit!

- **NEVHODNÉ POUŽITÍ: Současné použití svářečky více než jedním pracovníkem obsluhy je nebezpečné.**

- **PŘEMÍSTĚNÍ SVÁŘEČKY: Tlakovou láhev (používá-li se) vždy zajistěte vhodnými prostředky určenými k zabránění jejímu náhodného pádu.**

- **Je zakázáno používat rukojeť jako prostředek k zavěšení svářečky.**

UPOZORNĚNÍ! Jakýkoli zákrok na svařovací pistoli, na držáku elektrod nebo zemnicích kleštích, například:
- **montáž svařovací pistole;**
- **výměna spotřebního materiálu (tryska, neroztavitelná elektroda apod.);**
- **čištění nebo údržba.**

MUSÍ BÝT VYKONÁNO PŘI VYPNUTÉ SVÁŘEČCE, ODPOJENÉ OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

PODMÍNKY PROSTŘEDÍ (EN 60974-1)
- **Používejte svářečku pouze při následujících podmínkách prostředí:**
  - **teplota prostředí v rozsahu od -10 °C do 40 °C;**
  - **relativní vlhkost vzduchu nepřekračující 50% při 40 °C;**
  - **relativní vlhkost vzduchu nepřekračující 90% při 20°C;**
  - **Okolní vzduch nesmí obsahovat prach, kyseliny, plyny nebo korozivní látky apod.**

SKLADOVÁNÍ
- **Umístěte zařízení a jeho příslušenství (s obalem nebo bez obalu) do uzavřených místností.**

Teplota prostředí se musí nacházet v rozsahu od -20 °C do 55 °C.
V případě, že je zařízení vybaveno jednotkou kapalného chlazení a pracuje v prostředí s teplotou nižší než 0 °C: Použijte nemrznoucí kapalinu doporučenou výrobcem nebo úplně vyprázdněte rozvod kapaliny a zásobník na kapalinu.
Pokaždé používejte vhodná opatření pro ochranu zařízení před vlhkostí, špínou a korozí.

LIKVIDACE
Tuto svářečku nelikvidujte po skončení její životnosti spolu s běžným domovním odpadem.
Uživatel odpovídá za likvidaci tohoto elektrického zařízení na sběrných místech, určených pro likvidaci a recyklaci elektrických zařízení, nebo obrácením se na obchod, ve kterém byl výrobek zakoupen. Toto ustanovení se týká výhradně likvidace zařízení na území Evropské unie (RAEE).

2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS
2.1 ÚVOD
Tato svářečka je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyrobena speciálně pro svařování TIG (AC/DC) s bezkontaktním (HF) nebo kontaktním (LIFT ARC) zapálením oblouku.
Tato svářečka je vhodná pro svařování střídavým proudem (AC) hliníku a jeho slitin (AlSi, AlMg), ale také pro svařování stejnosměrným proudem (DC) všech druhů ocelí (uhlíkových, korozivzdorných, nízkolegovaných a vysokolegovaných) a těžkých kovů (měď, nikl, titan a jejich slitiny) v ochranném plynu, kterým je čistý Ar (99,9%), nebo ve směsi argon/helium u speciálních použití.
Je uzpůsobena také pro svařování elektrodou MMA jednosměrným proudem (=) obalovanými elektrodami (rutilovými, kyselými, bazickými).

Specifické vlastnosti této svářečky (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, jí udělují vynikající vlastnosti při svařování.
Regulace systému „měniče" na vstupu napájecího vedení (primárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svářečky se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

2.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI
TIG
- Střídavý/stejnosměrný proud (AC/DC).
- Zapálení oblouku typu HF/LIFT.
- Nepřetržitá/pulzní činnost.
- Výběr činnosti 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatická identifikace typu svařovací pistole (tlačítko, tlačítko UP/DW, tlačítko a potenciometr, vodou chlazená).
- Automatická identifikace jednotky vodního chlazení (J.V.CH. (G.R.A.)) (pouze verze V.CH. (R.A.)).
- Zobrazování svařovacího napětí a proudu na TFT displeji.

MMA
- Regulace Arc Force, Hot Start.
- Zařízení VRD.
- Ochrana Anti-stick.
- Zobrazování svařovacího napětí a proudu na TFT displeji.

JINÉ
- Nastavení jazyků.
- Nastavení metrického nebo anglosaského (imperiálního) měrného systému.
- Nastavení režimu zobrazování (expert nebo easy, pouze pro TIG).
- Možnost uložení do paměti, vyvolání, importu a exportu uživatelsky přizpůsobených programů (JOBS).
- Možnost zaznamenávání svařovacích prací (REC).
- Možnost exportu sestavy stavu zařízení.
- Počitadlo činnosti.
- Historie alarmů (čas-datum a typ alarmu).

OCHRANY
- Termostatická ochrana.
- Ochrana proti náhodným zkratům, způsobeným stykem mezi svařovací pistolí a ukostřením.
- Ochrana proti poruchovému napětí (příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí).
- Ochrana proti přilepení - Anti-stick (MMA).
- Ochrana pro případ nadměrné teploty nebo nedostatečného tlaku v rozvodu vodního chlazení svařovací pistole (pouze verze V.CH. (R.A.)).

2.3 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ
- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Vozík.
- Svařovací pistole TIG.
- Svařovací kabel s držákem elektrody.
- Svařovací kabel se zemnicí svorkou.
- Manuální dálkové ovládání 2 potenciometry.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu.
- Jednotka vodního chlazení (J.V.CH.).
- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Sada spotřebního materiálu různého typu.
- Chladicí kapalina pro J.V.CH.
- Samozatmívací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.
- Spojka a hadice pro plyn sloužící pro připojení k tlakové láhvi s argonem.
- Reduktor tlaku s tlakoměrem.
- Svařovací pistole různého typu pro svařování TIG (4 m, 8 m, s tlačítkem svařovací pistole, s potenciometrem, s tlačítky Up/Down, nechlazené vodou, vodou chlazené).

3. TECHNICKÉ PARAMETRY
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK
Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svářečky jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:

Obr. A

1- Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
2- Název a adresa výrobce.
3- Název modelu.
4- Symbol vnitřní struktury svářečky.
5- Symbol předurčeného způsobu svařování.
6- Symbol **S**: poukazuje na možnost provádět úkony čištění v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
7- Symbol napájecího vedení:
1~ : střídavé jednofázové napětí;
3~ : střídavé třífázové napětí.
8- Stupeň krytí obalu.
9- Technické parametry napájecího vedení:
- **U_1**: Střídavé napětí a frekvence napájení svářečky (povolené mezní hodnoty ±10%).
- **$I_{1\,max}$**: Maximální proud absorbovaný vedením.
- **$I_{1\,eff}$**: Efektivní napájecí proud.

10- Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **U_0**: maximální napětí naprázdno (rozepnutý svařovací obvod).
- **I_2/U_2**: Normalizovaný proud a napětí, které může svářečka dodávat během svařování.
- **X**: Poměr přerušování: poukazuje na čas, během kterého může svářečka dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v % na základě desetiminutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky apod.).
  Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svářečka zůstane v pohotovostním režimu, dokud se jeho teplota nedostane zpět do přípustného rozmezí).
- **A/V-A/V**: Poukazuje na regulační řadu svařovacího proudu (minimální – maximální) při odpovídajícím napětí oblouku.

11- Výrobní číslo pro identifikaci svářečky (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
12- ⊟ : Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení.
13- Symboly vztahující k bezpečnostním normám, jejichž význam je uveden v kapitole 1 „Základní bezpečnost pro obloukové svařování".

Poznámka: Uvedený příklad štítku má pouze indikativní charakter poukazující na symboly a orientační hodnoty; přesné hodnoty technických údajů vašeho svařovacího přístroje musí být odečítány přímo z identifikačního štítku samotného svařovacího přístroje.

3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE
- **SVÁŘEČKA: viz tabulka (TAB. 1).**
- **SVAŘOVACÍ PISTOLE TIG: viz tabulka (TAB. 2).**
- **DRŽÁK ELEKTRODY: viz tabulka (TAB. 3).**
- **PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA SVAŘOVACÍHO PLYNU: viz tabulka (TAB. 4).**

Hmotnost svářečky je uvedena v tabulce (TAB. 1).

4. POPIS SVÁŘEČKY
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA
Svářečka je tvořena zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.
Tato svářečka je řízena mikroprocesorem, který umožňuje nastavení vysokého počtu parametrů s cílem umožnit optimální svařování ve všech podmínkách a na každém materiálu. K jejímu plnému využití je však třeba znát její provozní možnosti.

Popis (OBR. B)
1 - Vstup třífázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače a vyrovnávací kondenzátory.
2 - Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovladači; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadovanou hodnotu svařovacího proudu/napětí.
3 - Vysokofrekvenční transformátor; primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
4 - Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací induktancí; přepíná střídavé napětí / proud dodávaný sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
5 - Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovladači; mění výstupní proud sekundárního vinutí, potřebný pro svařování TIG AC (je-li součástí), z jednosměrného (DC) na střídavý (AC).
6 - Kontrolní a regulační elektronika; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
7 - Řídicí obvody ovládající činnost svářečky: slouží k nastavení cyklů svařování, k ovládání

akčních členů a ke kontrole bezpečnostních systémů.
8 - Panel pro nastavení a zobrazování parametrů a provozních režimů.
9 - Generátor zapálení oblouku HF (je-li součástí).
10 - Elektrický ventil plynu chránicího EV.
11 - Chladicí ventilátor svářečky.
12 - Dálkové nastavení.

4.2 KONTROLNÍ, NASTAVOVACÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

4.2.1 Zadní panel (OBR. C)

1 - Hlavní vypínač O/VYP. - I/ZAP.
2 - Napájecí kabel (třífázový, 3 P + ZEMNI. VODIČ (třífázové napájení)).
3 - Spojka pro připojení plynové hadice (reduktor tlaku v tlakové láhvi - svářečka).
4 - Pomocný držák pojistky (viz schémata elektrického zapojení).
5 - Konektor dálkového ovládání (D.O.).
6 - Konektor napájení chladicí jednotky (J.V.CH.).

4.2.2 Přední panel (OBR. D1)

1 - Zásuvka umožňující rychlé připojení kabelu zpětného obvodu svařovacího proudu.
2 - Zásuvka umožňující rychlé připojení držáku elektrody nebo svařovací pistole TIG.
3 - Spojka pro připojení plynové hadice svařovací pistole TIG.
4 - Konektor pro připojení kabelu ovládání svařovací pistole TIG.
5 - Ovládací panel.

4.2.3 OVLÁDACÍ PANEL SVÁŘEČKY (OBR. D2)

1 - Displej TFT.
2 - Tlačítko GAS TEST: aktivuje elektrický ventil plynu (čištění potrubí, regulace průtoku) bez nutnosti působení na tlačítko svařovací pistole; po stisknutí tohoto tlačítka zůstane elektrický ventil aktivován po dobu 10 sekund nebo až do jeho opětovného stisknutí.
3 - Tlačítko JOBS: umožňuje uložit, vyvolat, exportovat a importovat svařovací programy.
4 - Multifunkční tlačítko s účinkem závislým na kontextu; lze jej vyvolat ikonou, která se zobrazí na displeji hned nad tlačítkem:
- : slouží pro přístup k nabídce nastavení;
- OK : funkce OK, tj. potvrzení hodnot týkajících se postupu svařování (když chcete ukončit zobrazování bez uložení hodnot, stiskněte ESC);
- : přístup k nabídce pro výběr postupu svařování (TIG/MMA/apod.).

5 - Multifunkční tlačítko s účinkem závislým na kontextu; lze jej vyvolat ikonou, která se zobrazí na displeji hned nad tlačítkem:
- EASY : přístup na stránku svařování Easy Weld;
- PRO : přístup na stránku svařování Expert Weld (PRO);
- : funkce ESC, tj. ukončení zobrazování dané stránky / aktuálního parametru bez uložení příslušných změn.

6 - Multifunkční otočný ovladač:
- jeho otáčení umožňuje posuv po jednotlivých položkách nabídky;
- jeho stisknutí umožňuje přístup k vybrané položce, zatímco jeho otáčení slouží ke změně jeho* hodnoty. Jeho opětovné stisknutí slouží k potvrzení hodnoty (když chcete ukončit zobrazování bez uložení, stiskněte ESC);

7 - Port USB.

* Nastavení parametrů je obecně volné; existují však kombinace hodnot, které nemají žádný praktický význam pro svařování; v takovém případě se příslušná ikona zobrazí šedě a nebude možné ji vybrat; v ostatních případech může přípustný rozsah hodnot parametru záviset na několika ostatních, předtím vybraných parametrech.

4.3 POUŽITÍ OVLÁDACÍHO PANELU

4.3.1 STRÁNKA PRO VÝBĚR POSTUPU SVAŘOVÁNÍ

Stisknutím multifunkčního tlačítka (OBR. D2-4) je umožněn přístup na stránku, která umožňuje určit hlavní charakteristiky postupu, který je třeba použít.
První výběr, který je třeba provést, se týká typu postupu (OBR. E-1):
- TIG HF (přednastavená hodnota): svařování s neroztavitelnou elektrodou a vysokofrekvenčním obloukem.
- TIG LIFT: svařování neroztavitelnou elektrodou a kontaktním zapálením.
- PULZNÍ TIG HF.
- PULZNÍ TIG LIFT.
- MMA: svařování obalovanou elektrodou.

V případě výběru postupu TIG v předešlém kroku je následně možné určit podpostup, který v podstatě závisí na svařovaném materiálu (OBR. E-2A/B):
- TIG AC (hliník a jeho slitiny, bronz).
- TIG DC (korozivzdorná nebo uhlíková ocel, měď, mosaz, titan).

Poté, v závislosti na tom, co bylo určeno v předchozím kroku, je možné určit také:
- Typ tvaru vlny svařovacího proudu pro TIG AC (OBR. E-3):
  - Čtvercová.
  - Optimální (přednastavená hodnota).
  - Sinusoidální.
- Polaritu svařovacího proudu pro postupy TIG DC a MMA (OBR. E-4):
  - DC- (Přímá polarita).
  - DC+ (Obrácená polarita).

V TIG DC téměř všechny aplikace vyžadují polaritu DC-, zatímco polarita DC+ může být použita pro speciální procesy.
V MMA je třeba použít polaritu určenou výrobcem elektrod, která je obvykle uvedena na jejich obalu (obvykle DC+ pro bázické elektrody a DC- pro rutilové elektrody).

V případě postupu TIG lze na závěr vybrat z různých svařovacích profilů, které se spravují stisknutím tlačítka svařovací pistole (OBR. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Po podrobném určení postupu, který má být použit, je možné potvrdit výběry stisknutím tlačítka OK nebo opustit provedené změny stisknutím tlačítka ESC.
Potvrzené změny zůstanou uloženy v paměti také po vypnutí stroje, aby se zařízení po opětovném zapnutí uzpůsobilo pro pracovní činnost podle posledního postupu potvrzeného před předcházejícím vypnutím.
Po potvrzení (nebo opuštění) změn se na displeji TFT zobrazí stránka svařování.

4.3.2 STRÁNKA SVAŘOVÁNÍ (EXPERT WELD)

V závislosti na typu postupu konfigurovaného v předchozích krocích může mít stránka svařování odlišný vzhled.
V každém případě se na vrchní stavové liště zobrazí text, který mnemonicky vyvolá hlavní charakteristiky vybraného postupu (OBR. E-1).
V případě postupů TIG (DC a AC) bude mít zobrazená stránka podobu uvedenou na OBR. E-6, kde je možné konfigurovat následující parametry (viz také OBR. N):
- Průměr wolframové elektrody (pouze AC): vyberte jej na základě skutečně použité elektrody; zlepšuje zahájení činnosti (doba a proud předehřevu elektrody).
- Předfuk: zlepšuje zahájení činnosti (předstih dodávání plynu před zapálením oblouku).
- Startovací proud I_S: umožňuje optimalizovat zapálení elektrického oblouku (přechod od 0 po I_S).
- Startovací doba t_S: optimalizuje předehřev dílu (doba setrvání na hodnotě I_S).
- Počáteční rampa SI_S: optimalizuje předehřev dílu (přechod od I_S k I_2).
- Hlavní svařovací proud I_2, vyjádřený v ampérech.
- Závěrečná rampa SI_e: zabraňuje vzniku koncového kráteru ve švovém svaru (od I_2 k I_e).
- Závěrečná doba t_e: umožňuje optimalizovat závěr svařování.
- Závěrečný proud I_e: umožňuje optimalizovat závěr svařování.
- Doba dofuku: doba dodávání plynu po vypnutí oblouku; chrání tavnou lázeň a elektrodu během ochlazování a zabraňuje oxidaci elektrody a rychlému zhoršení jejího stavu, čímž zlepšuje její životnost a výkonnost, obzvláště při zapálení.

V případě postupů TIG AC se navíc zobrazí také podnabídka AC (OBR. E-7), kde bude možné změnit s ohledem na tvar vlny proudu následující parametry:
- Frekvence.
- Vyvážení: představuje poměr mezi dobou s kladnou elektrodou a dobou se zápornou elektrodou v rámci doby frekvence AC. Když je hodnota parametru kladná, lze dosáhnout vyšší povrchové čistoty a lepšího ohřevu elektrody; když je hodnota parametru záporná, lze dosáhnout lepšího ohřevu a průnik na dílu. Když je hodnota nulová, výsledkem je rovnováha mezi čistotou a průnikem (TAB. 5).

V případě postupů TIG 4T Bi-Level (DC a AC) se zobrazí stránka jako na OBR. E-17, kde bude možné změnit s ohledem na tvar vlny proudu:
- Základní proud I_1: představuje druhou úroveň proudu; regulace v % hlavního proudu I_2.

V případě postupů TIG PULSE (DC a AC) se zobrazí stránka jako na OBR. E-8, kde bude v podnabídce PULSE možné změnit s ohledem na tvar vlny proudu:
- Základní proud I_1: představuje druhou úroveň proudu; regulace v % hlavního proudu I_2; svařovací proud se bude měnit automaticky od I_1 do I_2 s určenou frekvencí a vyvážením.
- Frekvenci: regulace v Hz.
- Vyvážení: představuje poměr (v %) mezi dobou, během které se proud nachází na úrovni hlavního svařovacího proudu I_2, a celkovou dobou pulzace.

V případě postupů TIG SPOT (DC a AC) se zobrazí stránka jako na OBR. E-9, kde bude v podnabídce SPOT možné změnit s ohledem na tvar vlny proudu následující parametry:
- Doba ZAPNUTÍ (ON)*.
- Doba VYPNUTÍ (OFF).

* Když je doba ZAPNUTÍ menší nebo rovná 100 ms, postup je označen jako „THIN SPOT" a na displeji TFT se automaticky zobrazí příslušný nápis.

Všimněte si, že funkce 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT a 4T SPOT se mohou objevit přiřazené postupům TIG DC i TIG AC, zatím co nemají význam pro postup MMA.
Všimněte si také přítomnosti dvou rámečků s přečtenými hodnotami napětí a proudu, dodávaných svářečkou.
V případě postupu MMA bude schéma svařování odpovídat OBR. E-10, kde bude možné konfigurovat následující parametry:
- VRD on/off.
- Hot Start: představuje počáteční nadproud (regulace v %); na displeji je zobrazováno procentuální zvýšení vzhledem k vybrané hodnotě svařovacího proudu. Tato regulace zlepšuje zahájení svařování.
- Hlavní svařovací proud, vyjádřený v ampérech.
- Arc Force: představuje dynamický nadproud (regulace v %) a během tohoto režimu svařování je na displeji zobrazováno procentuální zvýšení vzhledem k hodnotě svařovacího proudu; tato regulace zlepšuje plynulost svařování, zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu a umožňuje použití různých druhů elektrod.

Všimněte si také přítomnosti okna s přečtenými hodnotami napětí [V] a proudu [A] a také průměru [mm] elektrody, doporučeného na základě nastavené úrovně proudu.

4.3.3 STRÁNKA NASTAVENÍ

Stisknutím tlačítka JOBS (OBR. D2-3) je umožněn přístup na stránku nastavení (OBR. E-11).
Výběrem nabídky SETUP (OBR. E-12) je možné nastavit následující parametry:
- Jazyk.
- Datum/čas.
- Měrné jednotky [metrické nebo anglosaské (imperiální)].
- Název zařízení.

Výběrem nabídky SERVICE (OBR. E-13) je umožněn přístup k sérii podnabídek, které obsahují informace týkající se použití a údržby zařízení:
- Informace: celková doba zapnutí zařízení, celková doba činnosti v rámci svařování, historie alarmů, výrobní číslo.
- Firmware: aktualizace, obnovení nastavení z výrobního závodu*, verze firmwaru.

Sestava: uložení sestavy s historií alarmů a aktuálním stavem svářečky (instalovaný software, počet hodin života / pracovní činnosti, alarmy, nastavený proces svařování apod.) na klíč USB.
*Upozornění: obnovení hodnot z výrobního závodu vymaže všechna uložená nastavení, ale nevymaže uložené svařovací programy (JOBS), historii alarmů a počitadla činnosti.

4.3.3.1 KALIBRACE

Tento generátor umožňuje kalibraci hodnot proudu a napětí ve shodě s normou EN 50504.
Tento postup je vyhrazen pro specializované techniky. Ohledně podrobnějších informací se obraťte na svého prodejce.

4.3.3.2 SPRÁVA JEDNOTKY VODNÍHO CHLAZENÍ (J.V.CH.)

Svářečka identifikuje přítomnost originální J.V.CH. prostřednictvím vhodné polarizace konektoru J.V.CH.
V případě, že je přítomna a připojena J.V.CH., výběrem nabídky AQUA (OBR. E-14) je možné provést její aktivaci nebo deaktivaci (je-li součástí, J.V.CH. je aktivována v rámci přednastavené hodnoty).

Upozornění! Činnost J.V.CH. může být ovlivněna typem použité svařovací pistole (viz níže).
Upozornění! Používejte pouze a výhradně originální J.V.CH. určenou pro tento generátor; v případě J.V.CH. odlišných modelů není zaručena činnost a může dojít ke vzniku poruch generátoru nebo J.V.CH. nebo ke vzniku nebezpečných situací.

4.3.3.3 SPRÁVA SVAŘOVACÍCH PISTOLÍ TIG

Svářečka identifikuje typ připojené originální svařovací pistole prostřednictvím vhodné polarizace konektoru tlačítka svařovací pistole.
V závislosti na typu připojené svařovací pistole může ovládací panel automaticky nabídnout různé množnosti v nabídce nastavení (OBR. E-18):
- svařovací pistole s potenciometrem: hlavní svařovací proud I_2 může být kontrolován přímo potenciometrem svařovací pistole; tato funkce může být aktivována nebo deaktivována manuálně v nabídce nastavení, kde je možné určit pracovní rozsah potenciometru (OBR. E-20).
- svařovací pistole se dvěma tlačítky s Up/Down: hlavní svařovací proud I_2 je kontrolován přímo druhým tlačítkem svařovací pistole; tato funkce může být aktivována nebo deaktivována manuálně v nabídce nastavení, kde je možné určit pracovní rozsah tlačítka Up/Down (OBR. E-20).

- vzduchem chlazená svařovací pistole: případně přítomna J.V.CH. nebude aktivována.
- vodou chlazená svařovací pistole: stisknutí tlačítka svařovací pistole automaticky spustí J.V.CH.; po ukončení svařování zůstane J.V.CH. aktivní ještě pár minut kvůli umožnění vhodného ochlazení svařovací pistole; v případě, že J.V.CH. není součástí nebo není připojena, se na displeji zobrazí varování ohledně možného poškození svařovací pistole v důsledku přehřátí.

4.3.3.4 SPRÁVA DÁLKOVÝCH OVLÁDÁNÍ (D.O. (C.A.D.))
Svářečka identifikuje typ připojeného originálního D.O. prostřednictvím vhodné polarizace konektoru D.O.
V závislosti na typu připojeného D.O. může ovládací panel automaticky nabídnout různé možnosti v nabídce nastavení (OBR. E-19):
- Dálkové ovládání se dvěma potenciometry: první potenciometr reguluje hlavní proud; druhý potenciometr reguluje jiný parametr, který závisí na aktivním svařovacím režimu; otáčením jednoho z potenciometrů dojde k zobrazení měněného parametru (který již nelze ovládat otočným ovladačem na panelu); význam druhého potenciometru je: ARC FORCE v režimu MMA a ZÁVĚREČNÁ RAMPA v režimu TIG.
- Dálkové ovládání prostřednictvím pedálu: hodnota proudu je určována polohou pedálu; funguje pouze v 2-DOBÉM TIG, a stisknutí pedálu působí také jako ovládací příkaz pro zahájení činnosti zařízení namísto tlačítka svařovací pistole.
- V nabídce nastavení je také možné určit rozsah pracovní činnosti potenciometru proudu (OBR. E-20).
- V případě současné přítomnosti D.O. a svařovací pistole s regulací na rukojeti (potenciometr nebo UP/DOWN) bude upřednostněna regulace prováděná na svařovací pistoli a D.O. nebude zohledněno.

4.3.4 STRÁNKA SVAŘOVACÍCH PROGRAMŮ (JOBS)
Stisknutím tlačítka JOBS je umožněn přístup přímo na stránku svařovacích programů (OBR. E-15) s níže uvedenými příkazy:
- ULOŽIT slouží k uložení celé aktuální konfigurace do paměti s přiřazením vybraného názvu (8 alfanumerických znaků).
- RECALL slouží k vyvolání jedné z předtím uložených konfigurací z interní paměti.
- DELETE slouží k odstranění jedné z předtím uložených konfigurací z interní paměti.
- IMPORT kopíruje do vnitřní paměti konfigurace uložené na klíči USB.
- EXPORT kopíruje na klíč USB konfigurace uložené ve vnitřní paměti.
- REC slouží k uložení procesu svařování v reálném čase na externí paměť typu USB. kvůli jeho následnému prohlížení na PC prostřednictvím softwaru „Welding Data Management".

4.3.5 STRÁNKA EASY WELD
V případě postupů TIG, když je na displeji TFT zobrazena stránka svařování EXPERT WELD, je stisknutím multifunkčního tlačítka (OBR. D2-5) možné vstoupit na stránku EASY WELD (OBR. E-16) a opačně.
Na této stránce bude stačit vybrat požadovanou úroveň proudu kvůli automatickému zobrazení doporučených hodnot pro následující parametry:
- Tloušťka materiálu.
- Průměr elektrody.
- Proudění plynu.

4.4 ALARMY
V případě nesprávné činnosti může displej zobrazovat jeden nebo více z níže uvedených alarmů (viz také následující část Vyhledávání poruch):
- Příliš vysoká teplota (tepelná ochrana).
- Příliš vysoká teplota (I_2 t).
- Podpětí.
- Přepětí.
- Primární nadproud.
- Napájení karty TFT.
- Napájení karty zvyšovacího transformátoru.
- Napájení řídicí karty.
- Napájení karty filtru tlačítka svařovací pistole.
- Chyba komunikace karty zvyšovacího transformátoru.
- Ztráta komunikace karty zvyšovacího transformátoru.
- Chyba komunikace řídicí karty.
- Ztráta komunikace řídicí karty.
- Chyba komunikace karty filtru tlačítka svařovací pistole.
- Ztráta komunikace karty filtru tlačítka svařovací pistole.
- Chyba kompenzace posunu proudu.
- J.V.CH. (je-li součástí, přečtěte si návod přiložený k J.V.CH.).*

Obnovení činnosti proběhne automaticky, bezprostředně po zrušení příčiny alarmu.
Při vypnutí svářečky se může stát, že na chvíli se zobrazí jeden nebo více alarmů; není to třeba považovat za nesprávnou činnost.
(*) V případě alarmu J.V.CH. odstraňte příčinu alarmu a poté vypněte a znovu zapněte svářečku.

5. INSTALACE
UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘÍ VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.

5.1 MONTÁŽ
Rozbalte svářečku a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu (jsou-li součástí).

5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (obr. F)

5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (obr. G)

5.2 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE
Vyhledejte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru - je-li součástí) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebude nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.
Kolem svařovacího přístroje udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.
UPOZORNĚNÍ! Umístěte svařovací přístroj na rovný povrch s nosností, která je úměrná jeho hmotnosti, abyste předešli jeho převrácení nebo nebezpečným přesunům.

5.3 PŘIPOJENÍ DO ELEKTRICKÉ SÍTĚ
- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svářečky odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svářečka musí být připojena výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Pro zajištění ochrany proti nepřímému kontaktu používejte proudové chrániče typu:
  - Typ B ( ) pro trojfázové zařízení.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svářečku k bodům rozhraní napájecí sítě s impedancí menší než Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Svářečka splňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Zástrčka a zásuvka
K napájecímu kabelu připojte normalizovanou zástrčku (třífázový, 3 P + ZEMN.VODIČ (třífázové napájení)) vhodné proudové kapacity a připravte síťovou zásuvku vybavenou pojistkami nebo automatickým jističem; příslušný zemnicí kolík bude muset být připojen k zemnicímu vodiči (žlutozelený) napájecího vedení. V tabulce 1 (TAB. 1) jsou uvedeny doporučené hodnoty pomalých pojistek napájecího vedení, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svářečkou a na základě jmenovitého napájecího napětí.
UPOZORNĚNÍ! Nerespektování výše uvedených pravidel bude mít za následek neúčinnost bezpečnostního systému navrženého výrobcem (třídy I) s následným vážným ohrožením osob (např. zásah elektrickým proudem) a majetku (např. požár).

5.4 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU

UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM NÍŽE UVEDENÝCH PŘIPOJENÍ SE UJISTĚTE, ŽE JE SVÁŘEČKA VYPNUTA A ODPOJENA OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.
V tabulce 1 (TAB. 1) jsou uvedeny hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm2) na základě maximálního proudu dodávaného svářečkou.

5.4.1 Svařování TIG
Připojení svařovací pistole (obr. D1)
- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky. Připojte osmipólový konektor (tlačítka svařovací pistole) do příslušné zásuvky. Připojte plynovou hadici svařovací pistole k příslušné spojce.

Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
  Tento kabel je třeba připojit do příslušné rychlosvorky.

Připojení k tlakové láhvi s plynem
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu argon mezi ně vložte příslušnou redukci, dodanou formou příslušenství (při použití plynu Argon).
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku z výbavy.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použití - viz tabulka (TAB. 4); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, a to prostřednictvím kruhové matice reduktoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.

UPOZORNĚNÍ! Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

5.4.2 Svařování MMA
Připojení svařovacího kabelu držáku elektrody (obr. D1)
Na jeho konci je upevněna speciální svěrka sloužící k sevření obnažené části elektrody.
Tento kabel je třeba připojit do příslušné rychlosvorky.
Připojení zemnicího kabelu svařovacího proudu
Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit do příslušné rychlosvorky.
Doporučení:
- Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí), aby byl zajištěn dokonalý elektrický kontakt; v opačném případě bude docházet k přehřívání samotných konektorů s jejich následným rychlým opotřebením a ztrátou účinnosti.
- Používejte co možná nejkratší svařovací kabely.
- Vyhněte se použití kovových konstrukcí, které netvoří součásti opracovávaného dílu, pro svod svařovacího proudu namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU
6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG
Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovaným dílem. Wolframovou elektrodu drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obyčejně argon: Ar 99.5%), proudícího z keramické hubice (OBR. H).
Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem – viz tabulka (TAB. 4).
Elektroda obyčejně vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.
Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s nízkými tloušťkami (přibližně do 1 mm) není potřeba přídavný materiál (OBR. I).
U vyšších tloušťek jsou potřeba paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji (OBR. L). Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejů, tuků, rozpouštědel, laků apod.

6.1.1 Zapálení oblouku HF a LIFT
Vysokofrekvenční (HF) zapálení oblouku:
Zapálení elektrického oblouku probíhá bez dotyku wolframové elektrody se svařovaným dílem, prostřednictvím jiskry vyvolané vysokofrekvenčním zařízením.
Tento způsob zapálení oblouku nezpůsobuje vznik wolframových vměstků ve svařovací lázni ani opotřebování elektrody a nabízí snadné zahájení činnosti ve všech polohách svařování.
Postup:
Stlačte tlačítko svařovací pistole po přiblížení hrotu elektrody k svařovanému dílu (2-3 mm), vyčkejte na zapálení oblouku přenesené impulzy HF a, po zapálení oblouku, vytvořte svařovací lázeň na svařovaném dílu a postupujte podél spoje.
V případě výskytu těžkostí se zapálením oblouku, i když byla ověřena přítomnost plynu a jsou viditelné výboje HF, nevystavujte elektrodu dlouho působení HF, ale zkontrolujte její povrchovou integritu a tvar hrotu, a případně jej zabruste na brusce.
Zapálení oblouku dotykem (LIFT):
Zapálení elektrického oblouku se uskuteční oddálením wolframové elektrody od

svařovaného dílu. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody.
Postup:
Lehkým tlakem opřete hrot elektrody o svařovaný díl. Zatlačte na doraz tlačítko na svařovací pistoli a zvedněte elektrodu 2-3mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svářečka nejdříve vygeneruje proud I_{LIFT} a krátce poté bude vygenerován nastavený svařovací proud.

6.1.2 Svařování TIG DC
Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a ocelí s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.
Pro svařování TIG DC se obyčejně používá elektroda s 2 % thoria (s červeným pruhem) nebo elektroda s 2 % ceria (s šedým pruhem).
Pro dobrý svar se doporučuje vycházet z TAB. 4, kde je uveden průměr elektrody, proud a průtok plynu v závislosti na tloušťce, kterou hodláte svařovat.
Wolframovou elektrodu je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na OBR. M, přičemž dbejte na to, aby byl hrot dokonale soustředný, čímž se zamezí odchylkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití. V režimu TIG DC je možná 2dobá činnost (2T) a 4dobá činnost (4T).

6.1.3 Svařování TIG AC
Tento druh svařování umožňuje svařovat na kovech, jako jsou hliník a hořčík, které vytvářejí na svém povrchu ochranný a izolační oxid. Změnou polarity wolframové svařovacího elektrody je možné „zlomit" povrchovou vrstvu oxidu prostřednictvím mechanizmu nazvaného „ionické pískování".
Uvnitř periody frekvence AC je wolframová elektroda střídavě kladná (EP = DC+) a záporná (EN = EC-). Během doby EP je oxid odstraňován z povrchu („čištění" nebo „dekapování"), čímž je umožněna tvorba lázně. Během doby EN dochází k maximální aplikaci tepla na svařovaný díl, což umožní jeho svařování. Možnost měnit hodnotu parametru vyvážení v AC umožňuje snížit dobu EP na minimum a umožnit tak rychlejší svařování.
Větší hodnoty vyvážení umožňují větší čistotu dílu, ale také větší ohřev elektrody.
Menší hodnoty vyvážení umožňují rychlejší svařování, vyšší průnik, koncentrovanější oblouk, užší svařovací lázeň a omezený ohřev elektrody.
Použití příliš vysokého vyvážení znamená rozšíření oblouku a odoxidované části povrchu, přehřívání elektrody s následnou tvorbou kuličky na hrotu a zhoršení snadnosti zapálení oblouku a možnosti jeho nasměrování.
Použití příliš nízké hodnoty vyvážení má za následek příliš „špinavou" svařovací lázeň, zašpiněnou tmavými vměstky, a nestabilitu elektrického oblouku.
V tabulce (TAB. 5) jsou shrnuty následky změny vyvážení při svařování AC.
V režimu TIG AC je možná 2dobá činnost (2T) a 4dobá činnost (4T).
Navíc jsou platné pokyny týkající se postupu při svařování.
V tabulce (TAB. 4) jsou uvedeny orientační hodnoty svařování na hliníku; nejvhodnější druhem elektrody je elektroda z čistého wolframu (označená zeleným pásem).

6.1.4 Postup
- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej doladťe během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Stiskněte tlačítko svařovací pistole a zkontrolujte správný přítok plynu ze svařovací pistole; dle potřeby seřiďte dobu předfuku a dofuku; tyto doby se nastavují v závislosti na provozních podmínkách a zejména opoždění plynu a musí mít takové hodnoty, aby po ukončení svařování umožňovaly ochlazení elektrody a svařovací lázně bez styku s atmosférou (oxidace a znečištění).

Režim TIG se sekvencí 2T:
- Stisknutím pedálu pistole (T.S.P. (P.T.)) na doraz dojde k zapálení oblouku s proudem I_{START}. Poté se zvýší proud podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až po hodnotu svařovacího proudu.
- Přerušení svařování se provádí uvolněním tlačítka svařovací pistole s následným postupným poklesem svařovacího proudu (je-li aktivována funkce ZÁVĚŘEČNÁ RAMPA) nebo okamžitým zhasnutím oblouku s následnou dobou dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T (obr. N):
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při opětovném stisknutí tlačítka proud poklesne v závislosti na funkci ZÁVĚREČNÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce ZÁVĚŘEČNÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku.

Režim TIG se sekvencí 4T a BI-LEVEL (obr. N):
- První stisknutí tlačítka způsobí zapálení oblouku s proudem I_{START}. Po uvolnění tlačítka bude proud stoupat podle funkce POČÁTEČNÍ RAMPY až na hodnotu svařovacího proudu; tato hodnota bude udržována i při uvolněném tlačítku. Při každém dalším stisknutí tlačítka (doba, která uplyne mezi stisknutím a uvolněním, musí být krátká) bude proud přepínán mezi hodnotou nastavenou parametrem BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavního proudu I_2.
- Při podržení tlačítka delší dobu ve stisknutém stavu proud poklesne podle funkce ZÁVĚREČNÉ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavní proud bude pak udržován až do uvolnění tlačítka, které ukončí svařovací cyklus zahájením doby dofuku. Když během funkce ZÁVĚŘEČNÉ RAMPY dojde k uvolnění tlačítka, svařovací cyklus bude ukončen okamžitě a dojde k zahájení doby dofuku (OBR. N).

Režim BODOVÁNÍ TIG:
- Svařování probíhá udržováním tlačítka svařovací pistole ve stisknutém stavu až do dosažení přednastavené doby (doba bodování).

6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA
- V každém případě je potřebné, abyste se řídili pokyny výrobce, které jsou uvedeny na obalu použitých elektrod a poukazují na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální proud.
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete realizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

Ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě ARC-FORCE (dynamické chování) svářečky. Tento parametr je nastavitelný na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládání dvěma potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE umožňují větší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty ARC-FORCE umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody.
  Svářečka je dále vybavena zařízeními HOT START a ANTI STICK, která zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity použitého proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).

UPOZORNĚNÍ:
V závislosti na značce, typu a tloušťce povrchové vrstvy elektrod může dojít k nestabilitě oblouku, která je způsobena složením samotné elektrody.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejsprávnější způsob zapálení oblouku.
  UPOZORNĚNÍ: NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody lehce zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku (VZHLEDY SVARU - OBR. O).

7. ÚDRŽBA

UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.

7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA
OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.

7.1.1 Svařovací pistole
- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spojů.
- Důkladně vyberte držák elektrod, sklíčidlo pro upevnění držáku a keramickou trysku s vhodným průměrem elektrody, vybraným tak, aby se zabránilo přehřátím, špatné distribuci plynu a vadám při svařování.
- Nejméně jednou denně zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: elektrody, držáku elektrody, sklíčidla pro upevnění držáku a keramické trysky.

7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA
ÚKONY MIMOŘÁDNÉ ÚDRŽBY MUSÍ BÝT PROVÁDĚNY VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM PERSONÁLEM NEBO PERSONÁLEM S KVALIFIKACÍ V ELEKTROMECHANICKÉ OBLASTI A V SOULADU S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.

UPOZORNĚNÍ! PŘED ODLOŽENÍM PANELŮ SVÁŘEČKY A PŘÍSTUPEM K JEJÍMU VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE VYPNUTA A ODPOJENA OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.
Případné kontroly prováděné uvnitř svářečky pod napětím mohou způsobit zásah elektrickým proudem s vážnými následky, způsobenými přímým stykem se součástmi pod napětím a/nebo přímým stykem s pohybujícími se součástmi.
- Pravidelně a v intervalech odpovídajících použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svářečky a odstraňujte prach nahromaděný na elektronických kartách prostřednictvím velmi jemného kartáče a vysavače. K čištění nepoužívejte stlačený vzduch, který by způsobil rozptýlení prachu.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utažené a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených úkonů proveďte zpětnou montáž panelů svářečky a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění úkonů svařování při otevřené svářečce.
- Po provedení údržby nebo opravy obnovte všechna zapojení a kabeláže a vraťte je do původního stavu; dbejte přitom na to, aby nepřišly do styku s pohybujícími se součástmi nebo se součástmi, které mohou dosáhnout vysokých teplot. Upevněte všechny vodiče stahovacími páskami jako v původním stavu a řádně vzájemně oddělte připojení primárního vinutí transformátoru od nízkonapěťových vodičů sekundárního vinutí.
  Použijte všechny originální podložky a šrouby pro opětovné zavření kovové konstrukce.

8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH
V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:
- Svařovací proud odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON" je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obyčejně v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky apod.).
- Není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení zařízení přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí; když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svářečka zůstane zablokována.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svářečky není přítomen zkrat: v takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Zkontrolujte, zda je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použit správný ochranný plyn (argon 99.5%) a ve správném množství.

KAZALO

str.
1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE 74
2. UVOD I OPĆI OPIS 75
2.1 UVOD 75
2.2 OSNOVNE OSOBINE 75
2.3 OPREMA PO NARUDŽBI 75
3. TEHNIČKI PODACI 75
3.1. PLOČICA S PODACIMA 75
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI 75
4. OPIS APARATA ZA ZAVARIVANJE 75
4.1. BLOK SHEMA 75
4.2. UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I SPAJANJE 76
4.2.1. Stražnja ploča (SL. C) 76
4.2.2. Prednja ploča SL. D1 76
4.2.3. UPRAVLJAČKA PLOČA APARATA ZA ZAVARIVANJE (SL. D2) 76
4.3. UPORABA UPRAVLJAČKE PLOČE 76
4.3.1. ODABRANE STRANICE POSTUPAK ZAVARIVANJA 76
4.3.2. STRANICA ZAVARIVANJA (EXPERT WELD) 76
4.3.3. STRANICA POSTAVKI 76
4.3.3.1. BAŽDARENJE 76
4.3.3.2. UPRAVLJANJE JEDINICOM ZA HLAĐENJE VODOM (G.R.A.) 76
4.3.3.3. UPRAVLJANJE PLAMENICIMA TIG 76
4.3.3.4. UPRAVLJANJE DALJINSKIM KOMANDAMA (C.A.D.) 77
4.3.4. STRANICA S PROGRAMIMA ZAVARIVANJA (JOBS) 77
4.3.5. STRANICA EASY WELD 77
4.4 ALARMI 77
5. POSTAVLJANJE STROJA 77
5.1. MONTAŽA 77
5.1.1 Spajanje povratnog kabela-kliješta (Sl. F) 77
5.1.2 Spajanje kabela za zavarivanje-kliješta za držanje elektrode (Sl. G) 77
5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE 77
5.3 SPAJANJE NA MREŽU 77
5.3.1. Utikač i utičnica 77
5.4 SPOJEVI KRUGA VARENJA 77
5.4.1. Zavarivanje TIG 77
5.4.2. Zavarivanje MMA 77
6. ZAVARIVANJE: OPIS POSTUPKA 77
6.1. ZAVARIVANJE TIG 77
6.1.1. Paljenje HF i LIFT 77
6.1.2. Zavarivanje TIG DC 78
6.1.3. Zavarivanje TIG AC 78
6.1.4. Postupak 78
6.2. ZAVARIVANJE MMA 78
6.2.1 Procedura 78
7. SERVISIRANJE 78
7.1 REDOVNO SERVISIRANJE 78
7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik 78
7.2 IZVANREDNO ODRŽAVANJE 78
8. PRETRAGA KVAROVA 78

STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.
Napomena: u slijedećem će tekstu biti uptrebljen termin "stroj za varenje".

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE

Operater mora biti dovoljno obaviješten o sigurnosnoj upotrebi stroja za varenje i informiran o rizicima vezanima za procedure lučnog varenja, o sigurnosnim mjerama i o procedurama u slučaju hitnoće.
(Pridržavati se i zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba").

- **Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.**
- **Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.**
- **Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.**
- **Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.**
- **Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.**
- **Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.**
- **Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.**
- **Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.**
- **Kada postoji jedinica za hlađenje tekućinom, sipanje tekućine mora se izvršiti kad je aparat za zavarivanje ugašen i iskopčan s mreže napajanja.**

- **Ne smije se variti na posudama, sudovima ili cijevima koji su sadržali ili sadrže zapaljive tekuće ili plinovite tvari.**
- **Izbjegavati varenje na materijalu koji je bio čišćen sa kloriranim rastvornim sredstvima ili u blizini navedenih tvari.**
- **Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.**
- **Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).**
- **Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.**
- **Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).**

- **Potrebno je osposobiti prikladnu električnu izolaciju od plamenika, komada koji se vari i eventualnih metalnih dijelova spojenih na uzemljenje koji se nalaze u blizini (dostupni).**
  Inače je to moguće upotrebom rukavica, obuće, pokrivala za glavu i za to namijenjene odjeće, i upotrebom izolirajućih postolja ili tepiha.
- **Zaštititi uvijek oči prikladnim filtrima koji su u skladu sa UNI EN 169 ili UNI EN 379 postavljenima na maskama ili kacigama izrađenima u skladu sa UNI EN 175.**
  Upotrebljavati prikladnu zaštitnu odjeću otpornu na vatru (u skladu sa UNI EN 11611) i rukavice za varenje (u skladu sa UNI EN 12477) izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebno je zaštititi i osobe koje se nalaze u blizini luka, nereflektirajućim pregradama ili zaslonima.
- **Bučnost: ako se zbog posebno intenzivnog varenja registrira razina osobnog dnevnog izlaganja (LEPd) koja je ista ili veća od 85 dB(A), mora se obavezno upotrebljavati prikladna individualna zaštitna oprema (Tab. 1).**

ELEKTRIČNA I MAGNETNA POLJA MOGU BITI OPASNA
Električna struja koja teče kroz bilo koji vodič izaziva lokalna električna i magnetna polja (EMF). Struja varenja stvara EMF polje oko kruga varenja i aparata za varenje.
Elektromagnetna polja mogu doći u interferenciju s nekim medicinskim aparatima (na primjer, pacemakere, dišne aparate, metalne proteze itd.).
Morate poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere prema osobama koje koriste prethodno navedena medicinska sredstva. Na primjer, treba zabraniti pristup području u kojem se koristi aparat za varenje ili ocijeniti individualni rizik po varioce.
Ovaj aparat za varenje zadovoljava tehničke standarde proizvoda za isključivu profesionalnu uporabu u industrijskoj sredini. Ne možemo jamčiti da su vrijednosti izlaganja ljudi elektromagnetnim poljima u kućanskom ambijentu u dopuštenim granicama.
Svi operateri moraju se pridržavati niže navedenih pravila da se svede na minimum izlaganje EMF poljima koja se stvaraju u krugu varenja:
- **približite kabele za varenje jedan drugom. Učvrstite ih ljepljivom trakom kada je to moguće;**
- **glavu i trup tijela treba držati što dalje od kruga za varenje;**
- **nikada ne treba obavijati kabele za zavarivanje oko metalnih predmeta ili tijela;**
- **nemojte variti a da Vam tijelo bude unutar kruga za varenje;**
- **držite obadva kabela za varenje na istoj strani tijela;**
- **spojite kabel za povratak struje varenja na komad za zavariti što bliže spoju koji izvodite;**
- **nemojte variti blizu aparata za varenje;**
- **svi operateri bi trebalo poštivati potrebne minimalne udaljenosti kako je navedeno u listu s podacima EMF;**
- **udaljenost od izvora EMF u točki preko koje je izlaganje manje od 20% minimalne dopuštene vrijednosti: d = 65 cm;**

- **Uređaj klase A:**

Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se elektromagnetska prikladnost u domaćinstvu i u zgradama koje su izravno spojene na sustav napajanja strujom pod niskim naponom, koja napaja stanovanja.

DODATNE MJERE OPREZA

- **OPERACIJE VARENJA:**
  - **U prostorima sa visokim rizikom strujnog udara;**
  - **U zatvorenim prostorima;**
  - **U prisustvu zapaljivih ili eksplozivnih materijala.**
    MORAJU biti preventivno biti procjenjene od strane "Stručne osobe" i izvršene u prisustvu drugih osoba obučenih za intervencije u slučaju hitnoće.
    MORA se upotrijebiti tehnička zaštitna oprema opisana pod 7.10; A.8; A.10 zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- **Varenje MORA biti zabranjeno dok operater drži aparat za varenje ili uređaj za napajanje žicom (npr. pomoću remena).**
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI PLAMENIK: radeći sa više strojeva za varenje na jednom dijelu ili na više dijelova koji su električno povezani može se stvoriti opasni skup napona u prazno između dva različita nosača elektroda ili plamenik, a vrijednost možedostići dvostruki prihvatljivi limit.**
  Potrebno je da iskusan koordinator izvrši mjerenje sa instrumentima kako bi ustanovio ako postoji određena opasnost i primijenio prikladne zaštitne mjere, kao što je navedeno pod točkom 7.9 zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba".
- **Aparat za zavarivanje mora koristiti isključivo jedan radnik.**
- **Radnik mora iskopčati s aparata kabel sa kliještima nosačem elektrode kad završi MMA zavarivanje.**
- **Pristup prostoru u kojem se nalazi aparat za zavarivanje mora biti zabranjen drugim osobama. Aparat za zavarivanje se ne smije ostavljati bez nadzora.**
- **Plamenike koje ne koristite morate odložiti na njihova mjesta.**

DODATNI RIZICI

- **PREVRTANJE: postavite aparat za zavarivanje na vodoravnu površinu koja će moći da izdrži njegovu težinu; u suprotnom (npr. pod s nagibom, neravan pod, itd...) postoji rizik od prevrtanja.**

- **Zabranjeno je dizati zajedno kolica s aparatom za zavarivanje i jedinicom za hlađenje (kada je ima).**

- **NEPREDVIĐENA UPORABA: zabranjena je uporaba aparata za zavarivanje za bilo koji drugi rad koji nije predviđen (npr. odmrzavanje cijevi s vodovodne mreže).**

- **RIZIK OD OPEKLINA**
  Neki dijelovi aparata za zavarivanje (plamenik, hvataljka za držanje elektrode) i susjedne površine mogu dostići temperaturu od preko 65°C: trebate koristiti prikladnu zaštitnu odjeću.
  Ostavite da se komad koji ste zavarili ohladi prije nego što ga dodirnete!

- **NEPRIKLADNA UPORABA: opasno je da aparat za zavarivanje koristi više radnika istovremeno.**

- **POMICANJE APARATA ZA ZAVARIVANJE: uvijek osigurajte bocu prikladnim sredstvima koja su u stanju spriječiti slučajni pad (ako se boca koristi).**

- **Zabranjeno je koristiti ručku kao sredstvo za vješanje aparata za zavarivanje.**

PAŽNJA! Bilo koji zahvat na plameniku ili na kliještima za držanje elektrode ili kliještima za masu, na primjer:
- **Montaža plamenika;**
- **Zamjena potrošnih dijelova (mlaznice, elektrode koje se ne tope, itd.);**
- **Čišćenje ili održavanje.**

MORA SE IZVRŠITI KAD JE APARAT ZA ZAVARIVANJE ISKLJUČEN I ISKOPČAN S MREŽE NAPAJANJA.

AMBIJENTALNI UVJETI (EN 60974-1)
- **Koristite aparat za zavarivanje samo u sljedećim ambijentalnim uvjetima:**
  - **temperatura ambijente između -10°C i 40°C;**
  - **relativna vlažnost do 50% na 40°C;**
  - **relativna vlažnost do 90% na 20°C;**
  - **U okolnom prostoru ne smije biti prašine, kiselina, plina ili korozivnih tvari, itd.**

SKLADIŠTENJE
- **Stavite aparat i njegovu dodatnu opremu (sa ili bez pakiranja) u zatvorenu prostoriju.**
- **Sobna temperatura mora biti između -20°C i 55°C.**

U slučaju da je stroj opremljen jedinicom za hlađenje tekućinom, a sobna temperatura je manja od 0°C: koristite antifriz tekućinu koju preporuči proizvođač ili pak ispraznite potpuno tekućinu iz vodovodnog kruga i spremnika.
Uvijek koristite prikladne mjere da zaštitite stroj od vlage, nečistoće i korozije.

ZBRINJAVANJE
Nemojte zbrinuti ovaj aparat za zavarivanje na kraju njegovog radnog vijeka s običnim kućanskim otpadnom.
Korisnik je dužan zbrinuti ovaj električni aparat u centrima za zbrinjavanje i reciklažu električnih aparata ili se obratiti trgovini u kojoj je aparat kupio. Ovo pravilo se tiče samo zbrinjavanja aparata na teritoriju Europske unije (OEEO).

2. UVOD I OPĆI OPIS
2.1 UVOD
Ovaj aparat za zavarivanje je izvor struje za elektrolučko zavarivanje, realiziran je namjenski za TIG (AC / DC) zavarivanje paljenjem luka bez kontakta (HF) ili kontaktnim paljenjem luka (LIFT ARC).
S ovim aparatom za zavarivanje može se vršiti zavarivanje pri naizmjeničnoj struji (AC) aluminija i njegovih legura (AlSi, AlMg), ali i pri istosmjernoj struji (DC) svih tipova čelika (ugljičnog, nerđajućeg, niskolegiranog i visokolegiranog čelika) i teških metala (bakar, nikl, titanij i njihove legure), sa čistim zaštitnim plinom Ar (99,9%) ili, za posebne primjene, sa smjesom argon/helij.
Pogodan je i za zavarivanje elektrodom MMA pri istosmjernoj struji (DC) obloženih elektroda (rutilnih, kiselih, bazičnih).

Specifične karakteristike ovog aparata za zavarivanje (INVERTER) kao što su velika brzina i preciznost podešavanja, pridonose izvrsnoj kvaliteti zavarivanja.
Regulacija s "inverter" sustavom na (primarnom) ulazu linije napajanja dovodi do drastičnog smanjenja volumena transformatora i reaktancije izravnanja i omogućavaju realizaciju aparata za zavarivanje veoma malog volumena i težine, dakle lakšeg za rukovanje i transport.

2.2 OSNOVNE OSOBINE
TIG
- Struja AC/DC.
- Paljenje HF/LIFT.
- Kontinuirani/impulsni rad.
- Odabir rada 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatsko prepoznavanje vrste plamenika (tipka, tipka i UP/DW, tipka i potenciometar,hlađenje vodom).
- Automatsko prepoznavanje jedinice za hlađenje vodom G.R.A. (samo kod izvedbe hlađenja vodom (R.A.)).
- Prikazivanje napona i struje zavarivanja na TFT zaslonu.

MMA
- Podešavanje Arc Force, Hot Start.
- VRD uređaj.
- Zaštita protiv ljepljenja.
- Prikazivanje napona i struje zavarivanja na TFT zaslonu.

OSTALO
- Postavka jezika.
- Postavka metričkog ili anglo-saksonskog (imperijskog) sustava.
- Postavka načina prikazivanja (expert ili easy, samo za TIG).
- Mogućnost spremanja u memoriju, pozivanja, uvoza i izvoza personaliziranih programa (JOBS).
- Mogućnost zapisivanja poslova zavarivanja (REC).
- Mogućnost izvoza izvještaja o statusu aparata.
- Brojač sati rada.
- Popis svih alarma (sat-datum i tip alarma).

ZAŠTITE
- Termostatska zaštita.
- Zaštita protiv nehotičnog kratkog spoja uslijed dodira plamenika i mase.
- Zaštita od neispravnog napona (previsok ili prenizak napon napajanja).
- Zaštita protiv ljepljenja (MMA).
- Zaštita od previsoke temperature ili nedovoljnog tlaka u krugu za hlađenje plamenika vodom (samo za izvedbe R.A.).

2.3 OPREMA PO NARUDŽBI
- Adapter za bocu s plinom argonom.
- Kolica.
- Plamenik TIG.
- Kabel za zavarivanje s kliještima za držanje elektrode.
- Kabel za zavarivanje sa stezaljkom za masu.
- Ručna daljinska komanda s 2 potenciometra.
- Daljinska komanda na pedalu.
- Jedinica za hlađenje vodom G.R.A.
- Komplet za zavarivanje MMA.
- Komplet za zavarivanje TIG.
- Potrošni kompleti razne vrste.
- Rashladna tekućina za jedinicu za hlađenje vodom GRA.
- Samozatamnjiva maska: s fiksnim ili podesivim filtrom.
- Plinski priključak i plinska cijev za spajanje na bocu argona.
- Reduktor tlaka s manometrom.
- Plamenici različite vrste za TIG zavarivanje (4m, 8m, s tipkom plamenika, s potenciometrom, s tipkama Up/Down, nisu hlađeni ili su hlađeni vodom).

3. TEHNIČKI PODACI
3.1. PLOČICA S PODACIMA
Glavni podaci o uporabi i učinku aparata za zavarivanje sažeto su navedeni na pločici s karakteristikama i imaju sljedeće značenje:

Sl. A

1- Referentni EUROPSKI propis za sigurnost i realizaciju aparata za elektrolučno zavarivanje.
2- Ime i adresa proizvođača.
3- Naziv modela.
4- Oznaka interne konstrukcije aparata za zavarivanje.
5- Oznaka predviđenog postupka zavarivanja.
6- Simbol **S**: pokazuje da se mogu vršiti operacije zavarivanja u području u kojem postoji veći rizik od električnog udara (npr. veoma blizu velikih metalnih masa).
7- Simbol linije napajanja:
1~ : jednofazni naizmjenični napon;
3~ : trofazni naizmjenični napon.
8- Stupanj zaštite omotača.
9- Karakteristični podaci linije napajanja:
- U_1 : Naizmjenični napon i frekvencija napajanja aparata za zavarivanje (dozvoljene granice ± 10%).
- $I_{1\,max}$: Maksimalna struja koju linija troši.
- $I_{1\,eff}$: Stvarna struja napajanja.

10- Učinak kruga zavarivanja:
- U_0 : maksimalni napon na prazno (krug zavarivanja otvoren).
- I_2/U_2 : Struja i normalizirani odgovarajući napon koji aparat za zavarivanje može dostaviti za vrijeme zavarivanja.
- **X** : Izmjenični odnos: pokazuje vrijeme za koje aparat za zavarivanje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Izražava se u %, na temelju ciklusa od 10 min. (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minuta pauze itd.).
  U slučaju da se faktori korištenja (navedeni na pločici, kad je sobna temperatura 40°C) premaše, doći će do intervencije toplinske zaštite (aparat za zavarivanje ostaje u režimu stand-by dok se njegova temperatura ne vrati u dopuštene granične vrijednosti).
- **A/V-A/V** : Pokazuje opseg regulacije struje zavarivanja (minimalna - maksimalna vrijednost) odgovarajućem naponu luka.

11- Serijski broj za identifikaciju aparata za zavarivanje (neophodan ukoliko trebate stručnu pomoć, prilikom naručivanja rezervnih dijelova, pretrage porijekla proizvoda).
12- : Vrijednost osigurača s odgođenim aktiviranjem koje treba predvidjeti radi zaštite linije.
13- Simboli se odnose na sigurnosne propise, a njihovo značenje navedeno je u poglavlju 1 "Opća sigurnost za elektrolučno zavarivanje".

Napomena: Značaj simbola i brojki na navedenom primjeru pločice indikativan je; točni tehnički podaci stroja za varenje kojima raspolažete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI
- **APARAT ZA ZAVARIVANJE: vidi tablicu 1 (TAB. 1).**
- **PLAMENIK TIG: vidi tablicu 2 (TAB. 2).**
- **KLIJEŠTA ZA DRŽANJE ELEKTRODE: vidi tablicu 3 (TAB. 3).**
- **PROSJEČNA POTROŠNJA PLINA ZA ZAVARIVANJE: vidi tablicu 4 (TAB. 4).**

Težina aparata za zavarivanje navedena je u tablici 1 (TAB. 1).

4. OPIS APARATA ZA ZAVARIVANJE
4.1. BLOK SHEMA
Aparat za zavarivanje uglavnom se sastoji od strujnih i upravljačkih modula realiziranih na tiskanim krugovima, optimiranih da se dobije maksimalna pouzdanost i manje održavanje.
Ovim aparatom za zavarivanje upravlja mikroprocesor koji omogućava postavku velikog broja parametara da se omogući optimalno zavarivanje u svim uvjetima i na svim materijalima. Potrebno je, međutim, poznavati u potpunosti njegove karakteristike kao i radne mogućnosti.

Opis (SL. B)
1- Ulaz trofazne linije napajanja, ispravljač i kondenzatori za izjednačavanje.
2- Komutacija mosta sa tranzistorima (IGBT) i pokretačima: komutira ispravljeni linijski napon na visokofrekventni izmjenični napon i vrši podešavanje snage ovisno o traženoj struji/naponu zavarivanja.
3- Visokofrekventni transformator; primarni namotaj se napaja naponom izmijenjenim od strane bloka 2; ima funkciju da prilagodi napon i struju vrijednostima koje su potrebne za postupak elektrolučnog zavarivanja i istovremeno da galvanski izolira krug zavarivanja od linije napajanja.
4- Sporedni ispravljački most s induktivnosti za izjednačavanje; komutira izmjenični napon / struju koju daje sekundarni namotaj u istosmjernu struju / napon s veoma niskom valovitošću.
5- Komutacija mosta sa tranzistorima (IGBT) i pokretačima; pretvara izlaznu struju na sekundarnu s istosmjerne struje (DC) u izmjeničnu struju (AC) za zavarivanje TIG AC (ako je predviđeno).
6- Elektronika za upravljanje i podešavanje; trenutačno kontrolira vrijednost struje zavarivanja i usporedi je s vrijednosti koju je postavio operater; modulira impulse za upravljanje pogona IGBT-a koji vrše regulaciju.
7- Logika za upravljanje radom aparata za zavarivanje: postavlja cikluse zavarivanja, upravlja aktivatorima, nadzire sigurnosne sustave.

8- Ploča za postavku i prikazivanje parametara i načina rada.
9- Generator paljenja HF (ako je predviđen).
10- Elektroventil zaštitnog plina EV.
11- Ventilator za hlađenje aparata za zavarivanje.
12- Daljinsko podešavanje.

4.2. UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I SPAJANJE

4.2.1. Stražnja ploča (SL. C)

1- Glavni prekidač O/OFF - I/ON.
2- Kabel za napajanje (3F + U ((trofazni)).
3- Priključak za spajanje plinske cijevi (reduktor tlaka boca - aparat za zavarivanje).
4- Pomoćni nosač osigurača (ref. električna shema).
5- Konektor za daljinske komande CAD.
6- Konektor za napajanje jedinice za hlađenje GRA.

4.2.2. Prednja ploča SL. D1

1- Brzi priključak za spajanje povratnog kabela struje zavarivanja.
2- Brzi priključak za spajanje kliješta za držanje elektrode ili plamenika TIG.
3- Priključak za spajanje plinske cijevi plamenika TIG.
4- Konektor za spajanje kabela za upravljanje plamenikom TIG.
5- Komandna ploča.

4.2.3. UPRAVLJAČKA PLOČA APARATA ZA ZAVARIVANJE (SL. D2)

1- TFT zaslon.
2- Tipka za ISPITIVANJE PLINA: aktivira elektroventil plina (pročišćavanje cijevi, podešavanje protoka), a da nije potrebno djelovati na tipku plamenika; kad se pritisne ova tipka, elektroventil ostaje aktiviran na 10 sekundi ili dok se ponovo ne pritisne tipka.
3- Tipka JOBS: omogućava spremanje, pozivanje, izvoz i uvoz programa zavarivanja.
4- Višefunkcijska tipka, čiji učinak ovisi o kontekstu, a poziva ju ikona koja se prikazuje na zaslonu odmah iznad tipke:
   - : pristup izborniku postavki;
   - OK : funkcija OK odnosno potvrda odabranih vrijednosti koje se odnose na postupak zavarivanja (ako želite izaći bez spremanja, pritisnite ESC);
   - : pristup izborniku za odabir postupka zavarivanja (TIG/MMA/itd.).
5- Višefunkcijska tipka, čiji učinak ovisi o kontekstu, a poziva ju ikona koja se prikazuje na zaslonu odmah iznad tipke:
   - EASY : pristup stranici zavarivanja Easy Weld;
   - PRO : pristup stranici zavarivanja Expert Weld (PRO);
   - : funkcija ESC odnosno izlazak sa tekuće stranice / parametra bez spremanja eventualnih izmjena.
6- Višefunkcijski gumb:
   - okretanjem gumba moguće je prelistavati razne stavke u izborniku;
   - pritiskom na gumb, moguće je pristupiti odabranom stavku, okretanjem gumba mijenja se* vrijednost odabranog stavka, a narednim pritiskom na gumb potvrđuje se vrijednost (ako želite izaći, a da ne spremite izmjene, pritisnite ESC);
7- USB ulaz.

* Postavka parametara je obično slobodna; ipak postoje kombinacije vrijednosti koje nemaju nikakav praktični značaj za zavarivanje; u tom slučaju odnosna ikona je sive boje i ne može se odabrati; u drugim slučajevima opseg izmjena dozvoljen za parametar može ovisiti o ostalim prethodno odabranim parametrima.

4.3. UPORABA UPRAVLJAČKE PLOČE

4.3.1. ODABRANE STRANICE POSTUPAK ZAVARIVANJA

Pritiskom na višefunkcijsku tipku (SL. D2-4) pristupa se stranici koja omogućava određivanje glavnih karakteristika postupak za koristiti.
Prvo trebate odabrati tip postupka (SL. E-1):
- TIG LIFT (zadan): zavarivanje s elektrodom koja se ne može topiti i visokofrekventno paljenje.
- TIG LIFT: zavarivanje s elektrodom koja se ne može topiti i kontaktno paljenje.
- TIG HF PULSIRAN.
- TIG LIFT PULSIRAN.
- MMA: zavarivanje s obloženom elektrodom.

Ako odaberete TIG postupak u prethodnom koraku, moguće je odrediti pod-postupak koji u biti ovisi o materijalu koji treba zavariti (SL. E-2A/B):
- TIG AC (aluminij i njegove legure, bronca).
- TIG DC (nehrđajući ili ugljični čelik, bakar, mesing, titanij).

Zatim, ovisno o tome što je navedeno u prethodnom koraku, moguće je navesti i:
- Vrstu valnog oblika struje zavarivanja za TIG AC (SL. E-3):
  - Kvadratni.
  - Optimalni (zadani).
  - Sinusoidalni.
- polarnost struje zavarivanja za postupke TIG DC i MMA (SL. E-4):
  - DC- (izravna polarnost).
  - DC+ (obrnuta polarnost).

Kod TIG DC postupka gotovo za sve primjene potrebna je polarnost DC-, dok se polarnost DC+ može koristiti za posebne procese.
Kod MMA postupka polarnost koju treba koristiti jeste polarnost koju je odredio proizvođač elektroda, a koja je po pravilu navedena na pakiranju (obično DC+ za bazične elektrode, a DC- za rutilne elektrode).

Kod TIG postupka, možete birati različite profile zavarivanja kojima možete upravljati pritiskom na tipku plamenika (SL. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Kada detaljno odredite postupak koji trebate koristiti, možete potvrditi izbor pritiskom na tipku OK ili pak možete zanemariti izmjene pritiskom na tipku ESC.
Potvrđene izmjene ostaju u memoriji i kad aparat ugasite, tako da se nakon ponovnog paljenja aparat priprema za rad prema posljednjem potvrđenom postupku prije prethodnog gašenja aparata.
Nakon potvrde (ili napuštanja) izmjena, na TFT zaslonu se prikazuje stranica zavarivanja.

4.3.2. STRANICA ZAVARIVANJA (EXPERT WELD)

Ovisno o tipu postupka konfiguriranom u prethodnim koracima, stranica zavarivanja se može prikazati na drugačiji način.
U svakom slučaju na gornjoj statusnoj traci pojavit će se tekst koji mnemonički poziva glavne karakteristike odabranog postupka (SL. E-1).
Kod TIG (DC i AC) postupka, stranica zavarivanja izgledat će kao na SL. E-6, a na njoj je moguće postaviti sljedeće parametre (pogledajte i SL. N):
- Promjer volfram elektrode (samo AC): odaberite prema elektrodi koju efektivno koristite; poboljšava početak (vrijeme i struju pripremnog zagrijavanja elektrode).
- "Pregas": poboljšava početak (plin se počinje izdavati prije paljenja luka).
- Struja početka I_s: omogućava optimiranje paljenja električnog luka (prijelaz sa 0 na I_s).
- Vrijeme početka t_s: optimira pripremno zagrijavanje komada (vrijeme zadržavanja na I_s).
- Početna rampa SI_s: optimira pripremno zagrijavanje komada (prijelaz sa I_s na I_2).
- Glavna struja zavarivanja I_2, izražena u amperima.
- Krajnja rampa SI_e: sprječava formiranje krajnje jame na šavu zavara (sa I_2 na I_e).
- Krajnje vrijeme t_e: omogućava optimiranje kraja zavarivanja.
- Krajnja struja: omogućava optimiranje kraja zavarivanja.
- Vrijeme "postgas-a": vrijeme izdavanja plina nakon gašenja luka; štiti za vrijeme hlađenja kupku taljenog metala i elektrodu tako što sprječava oksidaciju i brzo propadanje i optimira vrijeme trajanja i učinak, posebice u trenutku paljenja.

Kod postupaka TIG AC pojavit će se kao dodatak i pod-izbornik AC (SL. E-7), gdje je moguće izmijeniti, u svezi s valnim oblikom struje:
- Frekvenciju.
- Balansiranje: predstavlja odnos između vremena s pozitivnom elektrodom i vremena s negativnom elektrodom unutar razdoblja frekvencije AC; ako je vrijednost parametra pozitivna, dobiva se veći stupanj čistoće površine i veće zagrijavanje elektrode; ako je vrijednost parametra negativna, dobiva se veće zagrijavanje i prodiranje na radni komad; ako je vrijednost parametra nula, dobiva se ravnoteža između čistoće i prodiranja (TAB. 5).

Kod postupaka TIG 4T Bi-Level (DC i AC) prikazuje se stranica kao na SL. E-17, gdje je moguće izmijeniti, u svezi s valnim oblikom struje:
- Osnovnu struju I_1 : predstavlja drugu razinu struje; podešavanje u % glavne struje I_2

Kod postupaka TIG PULSE (DC i AC) prikazuje se stranica kao na SL. E-8, gdje je u pod-izborniku PULSE moguće izmijeniti, u svezi s valnim oblikom struje:
- Osnovnu struju I_1: predstavlja drugu razinu struje; podešavanje u % glavne struje I_2; struja zavarivanja će se automatski promijeniti između I_1 i I_2 s određenom frekvencijom i balansiranjem.
- Frekvenciju: podešavanje u Hz.
- Balansiranje: predstavlja odnos (u %) između vremena u kojem se struja nalazi na razini glavne struje zavarivanja I_2 i ukupnog razdoblja pulsiranja.

Kod postupaka TIG SPOT (DC i AC) prikazuje se stranica kao na SL. E-9, gdje je u pod-izborniku SPOT moguće izmijeniti, u svezi s valnim oblikom struje:
- Vrijeme uključivanja*.
- Vrijeme isključivanja.

* Ako je vrijeme uključivanja manje ili jednako 100ms, postupak se definira "THIN SPOT", a na zaslonu TFT se automatski prikazuje odnosni natpis.

Obratite pažnju da se funkcije 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT i 4T SPOT mogu pojaviti u kombinaciji s postupcima TIG i DC i AC, dok nemaju značaja za postupak MMA.
Obratite pažnju da postoje i dva polja u kojima se mogu očitati vrijednosti napona i struje koje daje aparat za zavarivanje.
U slučaju MMA postupka, stranica zavarivanje će izgledati kao na SL. E-10, na kojoj se mogu konfigurirati sljedeći parametri:
- VRD on/off.
- Hot Start : predstavlja početnu prekomjernu struju (podešavanje u %), dok se na zaslonu prikazuje povećanje u postotku u odnosu na odabranu vrijednost struje zavarivanja; ovo podešavanje poboljšava početak.
- Glavna struja zavarivanja, izražena u amperima.
- Arc Force: predstavlja dinamičku preveliku struju (podešavanje u %), dok se na zaslonu prikazuje povećanje u postotku u odnosu na vrijednost struje zavarivanja; ovo podešavanje poboljšava fluidnost zavarivanja, sprječava ljepljenje elektrode na komad i omogućava uporabu različitih tipova elektrode.

Trebate uočiti i prisutnost prozora s vrijednostima napona [V] i struje [A] kao i promjer [mm] elektrode preporučen na temelju razine postavljene struje.

4.3.3. STRANICA POSTAVKI

Pritiskom na tipku JOBS (SL. D2-3) moguće je pristupiti stranici postavki (SL. E-11).
Odabirom izbornika SETUP (SL. E-12) moguće je postaviti sljedeće parametre:
- Jezik.
- Datum/sat.
- Jedinicu mjere [metričke ili imperijalne].
- Ime aparata.

Ako odaberete izbornik SERVICE (SL. E-13) moguće je pristupiti nizu pod-izbornika koji sadrže informacije o uporabi i održavanju aparata:
- Info: ukupno vrijeme za koje je aparat uključen, ukupno vrijeme rada aparata za vrijeme zavarivanja, popis svih alarma, serijski broj.
- Firmware: ažuriranje, uspostavljanje tvorničkih vrijednosti*, verzije firmware-a.

Izvještaj: spremanje izvještaja sa popisom svih alarma i statusom struje aparata za zavarivanje na USB štapić (instalirani software-i, sati postojanja/rada aparata, alarmi, postavljeni postupak zavarivanja itd.).
*Pažnja: uspostavljanjem tvorničkih vrijednosti obrisat će se sve spremljene postavke, ali ne i spremljeni programi zavarivanja (JOBS), popis svih alarma i brojači sati rada.

4.3.3.1. BAŽDARENJE

Ovaj generator omogućava da se izvrši baždarenje očitanih vrijednosti struje i napona u skladu sa propisom EN 50504.
Ovaj postupak je rezerviran samo za specijalizirane tehničare. Kontaktirajte Vašeg distributera za više informacija.

4.3.3.2. UPRAVLJANJE JEDINICOM ZA HLAĐENJE VODOM (G.R.A.)

Aparat za zavarivanje prepoznaje prisutnost originalne jedinice za hlađenje vodom putem odgovarajuće polarizacije konektora jedinice za hlađenje vodom.
U slučaju da postoji jedinica za hlađenje vodom i da je ona spojena, ako odaberete izbornik AQUA (SL. E-14) moguće je osposobiti ili onesposobiti ovu jedinicu (ako postoji jedinica za hlađenje vodom, ona je osposobljena prema zadanim postavkama).

Pažnja! Na rad jedinice za hlađenje vodom može utjecati tip korištenog plamenika (pogledajte dalje).
Pažnja! Koristite jedino i isključivo originalnu jedinicu za hlađenje vodom za ovaj generator; ako koristite jedinicu za hlađenje vodom drugačijih modela rad neće biti zajamčen, a mogu nastati i kvarovi generatora ili jedinice za hlađenje vodom kao i opasne situacije.

4.3.3.3. UPRAVLJANJE PLAMENICIMA TIG

Aparat za zavarivanje prepoznaje tip izvornog plamenika koji je spojen putem odgovarajuće polarizacije konektora tipke plamenika.
Ovisno o tipu spojenog plamenika, upravljačka ploča može automatski predložiti različite opcije u izborniku postavki (SL. E-18):
- plamenik s potenciometrom: glavnom strujom zavarivanja I_2 izravno upravlja potenciometar plamenika; ova se funkcija može osposobiti ili onesposobiti ručno iz izbornika postavki, gdje je moguće odrediti i radni opseg potenciometra (SL. E-20).
- plamenik s dvije tipke s Up/Down: glavnom strujom zavarivanja I_2 izravno upravlja druga tipka plamenika; ova se funkcija može osposobiti ili onesposobiti ručno iz izbornika postavki, gdje je moguće odrediti i radni opseg tipke Up/Dowm (SL. E-20).
- zrakom hlađen plamenik: eventualno prisutna jedinica za hlađenje vodom neće s aktivirati.

- vodom hlađen plamenik: pritiskom na tipku plamenika, automatski se pokreće jedinica za hlađenje vodom; nakon završetka zavarivanja jedinica za hlađenje vodom ostaje aktivna još nekoliko minuta da omogući prikladno hlađenje plamenika; u slučaju da jedinice za hlađenje vodom nema ili ona nije spojena, na zaslonu će se prikazati upozorenje da je možda plamenik oštećen zbog pregrijavanja.

4.3.3.4. UPRAVLJANJE DALJINSKIM KOMANDAMA (C.A.D.)
Aparat za zavarivanje prepoznaje tip izvornog CAD-a koji je spojen putem odgovarajuće polarizacije konektora CAD.
Ovisno o tipu spojenog CAD-a upravljačka ploča može automatski predložiti različite opcije u izborniku postavki (SL. E-19):
- Daljinska komanda s dva potenciometra: prvi potenciometar regulira glavnu struju; drugi potenciometar regulira drugi parametar koji ovisi o aktivnom načinu zavarivanja; okretanjem jednog od dva potenciometra prikazuje se parametar koji mijenjate (a kojim više ne možete upravljati pomoću ručice na ploči); značenje drugog poteciometra je: ARC FORCE ako je u režimu MMA i KRAJNJA RAMPA ako je u režimu TIG.
- Daljinska komanda na pedalu: vrijednost struje određuje se položajem pedale; radi samo u postupku TIG 2 TAKTA, nadalje, pritisak na pedalu djeluje kao komanda za pokretanje aparata umjesto pritisak na tipku plamenika.
- u izborniku postavki moguće je također navesti radni opseg potenciometra struje (SL. E-20).
- U slučaju da istovremeno postoje CAD i plamenik s podešavanjem na dršci (potenciometar ili UP/DOWN), prednost ima podešavanje izvršeno na plameniku, a CAD se ne uzima u obzir.

4.3.4. STRANICA S PROGRAMIMA ZAVARIVANJA (JOBS)
Pritiskom na tipku JOBS moguće je izravno pristupiti stranici s programima zavarivanja (SL. E-15):
- SAVE sprema u unutarnju memoriju tekuću konfiguraciju i dodjeljuje joj ime po izboru (8 alfa-numeričkih znamenki).
- RECALL poziva iz unutarnje memorije neku od konfiguracija koje su prethodno spremljene u memoriju.
- DELETE briše iz unutarnje memorije neku od konfiguracija koje su prethodno spremljene u memoriju.
- IMPORT kopira u unutarnju memoriju konfiguracije spremljene na USB štapiću.
- EXPORT kopira na USB štapić konfiguraciju spremljenu u unutarnjoj memoriji.
- REC sprema u vanjsku memoriju tipa USB postupak zavarivanja u realno vrijeme. Za naredno pregledavanje software-om s računala "Upravljanje podacima zavarivanja".

4.3.5. STRANICA EASY WELD
Kod TIG,postupka kada se na TFT zaslonu prikaže stranica zavarivanja EXPERT WELD, pritiskom na višefunkcijsku tipku (SL. D2-5) moguće je pristupiti stranici EASY WELD (SL. E-16) i obrnuto.
Na ovoj stranici dovoljno je da odaberete željenu razinu struje kako bi se automatski pojavile vrijednosti preporučene za sljedeće parametre:
- Debljina materijala.
- Promjer elektrode.
- Protok plina.

4.4 ALARMI
U slučaju problema u radu na zaslonu će se prikazati neki od sljedećih alarma (pogledajte i naredni odlomak Pretraga kvarova):
- Prevelika temperatura (toplinska zaštita).
- Prevelika temperatura (I_2 t).
- Prenizak napon.
- Preveliki napon.
- Primarna prevelika struja.
- Napajanje ploče TFT.
- Napajanje ploče pojačivača napona.
- Napajanje upravljačke ploče.
- Napajanje ploče filtra tipke plamenika.
- Pogreška u komunikaciji ploče pojačivača napona.
- Gubitak komunikacije ploče pojačivača napona.
- Pogreška u komunikaciji upravljačke ploče.
- Gubitak komunikacije upravljačke ploče.
- Pogreška u komunikaciji ploče filtra tipke plamenika.
- Gubitak komunikacije ploče filtra tipke plamenika.
- Pogreška u kompenzaciji offset struje.
- Jedinica za hlađenje vodom (G.R.A.) (ako postoji, pogledajte priručnik priložen uz jedinicu za hlađenje vodom)*

Stroj se automatski ponovno osposobljava kada se ukloni razlog zbog kojeg se uključio alarm.
Kada ugasite aparat za zavarivanje mogu se na nekoliko trenutaka pojaviti jedan ili više alarma, to ne trebate satrati lošim radom aparata.
(*) U slučaju alarma jedinice za hlađenje vodom, otklonite uzrok alarma, a zatim ugasite i ponovo upalite aparat za zavarivanje.

5. POSTAVLJANJE STROJA
POZOR! IZVRŠITI POSTAVLJANJE STROJA I ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ ELEKTRIČNE MREŽE.
ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORA IZVRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.

5.1. MONTAŽA
Raspakirajte aparat za zavarivanje, namontirajte odvojene dijelove koji se nalaze u pakiranju (ako su predviđeni).

5.1.1 Spajanje povratnog kabela-kliješta (Sl. F)

5.1.2 Spajanje kabela za zavarivanje-kliješta za držanje elektrode (Sl. G)

5.2 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE
Pronaći mjesto postavljanja stroja za varenje, pazeći da nema zapreka u visini otvora ulaza i izlaza zraka za rashlađivanje (prisilna cirkulacija putem ventilatora, ako je prisutan); u međuvremenu otrebno je provjeriti da se ne usiše prah koji sprovodi, korozivne pare, vlaga, itd..
Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.

POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladnu za težinu samoga stroja kako bi se izbjeglo prevrtanje ili opasna pomicanja.

5.3 SPAJANJE NA MREŽU
- Prije vršenja bilo kojeg električnog spajanja, provjerite poklapaju li se podaci na pločici aparata za zavarivanje s vrijednostima napona i frekvencije mreže koji postoje na mjestu instaliranja aparata.
- Aparat za zavarivanje mora biti spojen isključivo na sustav napajanja sa neutralnim uzemljenim vodičom.
- Da biste zajamčili zaštitu od neizravnog kontakta koristite diferencijalne prekidače tipa:
  - Tip B ( ) za trofazne strojeve.
- Da bi se ispunili zahtjevi propisa EN 61000-3-11 (Flicker), savjetujemo da spojite aparat za zavarivanje na točke sučelja mreže napajanja koji imaju impedanciju manju od Zmax = 0.283 ohm (3~).
- Aparat za zavarivanje ispunjava rekvizite iz propisa IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1. Utikač i utičnica
Spojite na kabel za napajanje normalizirani utikač (3F + U (3~)) prikladnog kapaciteta i predvidite mrežnu utičnicu opremljenu osiguračima ili automatskim prekidačem; namjenska stezaljka za uzemljenje treba se spojiti na vodič za uzemljenje (žuto-zeleni) linije napajanja. U tablici 1 (TAB. 1) navedene su u amperima preporučene vrijednosti osigurača s odgođenim djelovanjem koje su odabrane na temelju maks. nazivne struje koju daje aparat za zavarivanje, te nazivnog napona napajanja.

PAŽNJA! Ukoliko se ne pridržavate prethodno navedenih pravila, sigurnosni sustav koji je predvidio proizvođač (klasa I) prestaje biti učinkovit i doći će do ozbiljnih rizika po osobe (npr. električni udar) i predmete (npr. požar).

5.4 SPOJEVI KRUGA VARENJA

PAŽNJA! PRIJE VRŠENJA SLIJEDEĆIH SPOJEVA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJE.
U tablici 1 (TAB. 1) navedene su vrijednosti koje se savjetuju za kablove za zavarivanje (u mm2) ovisno o maksimalnoj vrijednosti struje koju daje aparat za zavarivanje.

5.4.1. Zavarivanje TIG
Spajanje plamenika (Sl. D1)
- Stavite kabel za napajanje strujom u odgovarajuću brzu stezaljku. Spojite konektor s osam polova (tipka plamenika) na odgovarajuću utičnicu. Spojite plinsku cijev plamenika na odgovarajući priključak.

Spajanje povratnog kabla struje zavarivanja
- Treba ga spojiti na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je naslonjen, bliže varu. Ovaj kabel trebate spojiti u namjensku brzu stezaljku.

Spajanje na plinsku bocu
- Zavrnite reduktor tlaka na ventil plinske boce, između stavite namjenski reduktor isporučen kao dodatak (kada koristite plin argon).
- Spojite dovodnu cijev plina na reduktor i pritegnite isporučenu obujmicu.
- Popustite prstenastu navrtku za regulaciju reduktora tlaka prije otvaranja ventila na plinskoj boci.
- Otvorite plinsku bocu i podesite količinu plina (l/min.) prema okvirnim podacima za uporabu, pogledajte tablicu 4 (TAB. 4); eventualno podešavanje protoka plina može se vršiti tijekom zavarivanja na način što ćete opet djelovati na prstenastu navrtku reduktora tlaka. Provjerite da cijevi i priključci ne propuštaju.

PAŽNJA! Na kraju rada uvijek zatvorite plinsku bocu.

5.4.2. Zavarivanje MMA
Spajanje kabela za zavarivanje kliješta za držanje elektrode (Sl. D1)
Postavite na terminal specijalnu stezaljku koja služi za pritezanje golog dijela elektrode.
Ovaj kabel trebate spojiti u namjensku brzu stezaljku.
Spajanje povratnog kabla struje zavarivanja
Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je naslonjen, što je bliže moguće spoju koji se vrši.
Ovaj kabel trebate spojiti u namjensku brzu stezaljku.
Preporuke:
- Rotirajte do kraja priključke kabela za zavarivanje u brze utičnice (ako su prisutne), kako bi se zajamčio savršen električni dodir; u protivnom dolazi do pregrijavanja priključaka i do njihovog brzog trošenja ili gubitka učinkovitosti.
- Upotrijebite što kraće kabele za zavarivanje.
- Izbjegavati metalne konstrukcije koje nisu dio komada koji se vari, kao zamjenu za povratni kabel struje zavarivanja; to bi moglo biti opasno za sigurnost i moglo bi dovesti do nezadovoljavajućih rezultata zavarivanja.

6. ZAVARIVANJE: OPIS POSTUPKA
6.1. ZAVARIVANJE TIG
TIG zavarivanje je postupak zavarivanja koje iskorištava toplinu koju proizvede električni luk koji se zapali i održi, između elektrode (od volframa) i komada za zavariti. Elektrodu od volframa drži plamenik koji je u stanju prenijeti joj struju zavarivanja i zaštititi samu elektrodu i kupku zavarivanja od atmosferske oksidacije preko protoka inertnog plina (obično Argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičke mlaznice (SL. H).
Za dobro zavarivanje neophodno je upotrijebiti točan promjer elektrode sa točnom strujom, vidi tablicu (TAB. 4).
Obično elektroda mora viriti iz keramičke sapnice 2-3 mm, a može dostići i 8 mm kod kutnog zavarivanja.
Zavarivanje se postiže taljenjem dvaju kraja spoja. Za tanke slojeve koji su prikladno pripremljeni (do oko 1mm) nije potreban dodatni materijal (SL. I).
Za deblje slojeve potrebni su štapići istog sastava kao i osnovni materijal i sa odgovarajućim promjerom, čiji krajevi moraju biti prikladno pripremljeni (SL. L). Za postizanje dobrog zavarivanja potrebno je da komadi budu čisti i da na njima nema oksidacije, ulja, masti, otopina, boja itd.

6.1.1. Paljenje HF i LIFT
Paljenje HF:
Paljenje električnog luka bez kontakta između volfram elektrode i komada za zavariti, putem iskre koju je generirao visokofrekventni uređaj.
Ovaj način paljenja ne dovodi do uključivanja volframa u kupku zavarivanja, niti do trošenja elektrode i nudi laki početak u svim položajima zavarivanja.
Postupite kako slijedi:
Pritisnite tipku plamenika i približite radnom komadu vrh elektrode (2-3mm), pričekajte da se upali luk kojega su prenijeli impulsi HF i kad se luk upali, formirajte kupku taljenog metala na komadu i nastavite duž spoja.
U slučaju da je paljenje luka otežano, unatoč postojanju plina i unatoč tome što vidite pražnjenja HF, nemojte dugo izlagati elektrodu djelovanju HF, već provjerite je li površina elektrode čitava i provjerite oblik vrha, pa ako je potrebno popravite elektrodu brusilicom.
Paljenje LIFT:
Paljenje električnog luka se vrši udaljavanjem elektrode od volframa sa komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje električne smetnje i smetnje zračenja i smanjuje na minimum ubacivanje volframa i trošenje elektrode.
Postupite kako slijedi:
Prislonite vrh elektrode na komad laganim pritiskom. Pritisnite do kraja tipku plamenika

i podignite elektrodu 2-3mm koji trenutak kasnije, kako bi došlo do paljenja luka. Aparat za zavarivanje na početku daje struju I_{LIFT}, nakon nekoliko trenutaka, davat će postavljenu struju zavarivanja.

6.1.2. Zavarivanje TIG DC

Zavarivanje TIG DC je prikladno za sve vrste ugljičnog, niskolegiranog i visokolegiranog čelika i teške metale kao što su bakar, nikel, titanij i njihove legure.
Za zavarivanje u načinu TIG DC obično se koristi elektroda s 2% torija (crvena obojena traka) ili elektroda s 2% cerija (sivo obojena traka).
Za ispravno zavarivanje preporuča se da pogledate tablicu TAB. 4 u kojoj su navedeni promjer elektrode, struja i protok plina prema debljini koju treba zavariti.
Potrebno je zašiljiti volfram elektrodu aksijalno brusilicom, vidi SL. M, pazeći da vrh bude savršeno koncentričan kako bi se izbjegle devijacije luka. Važno je da se brušenje vrši u smjeru dužine elektrode. Navedenu radnju potrebno je povremeno ponoviti ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada je ista nehotično kontaminirana, oksidirana ili neispravno uporabljena. U načinu TIG DC moguć je rad 2 takta (2T) i 4 takta (4T).

6.1.3. Zavarivanje TIG AC

Ovaj tip zavarivanja omogućava zavarivanje metala kao što su aluminij i magnezij koji na njihovoj površini formiraju zaštitni i izolacioni oksid. Ako izmijenite polove volfram elektrode za vrijeme zavarivanja, uspijet ćete "polomiti" površinski sloj oksida preko mehanizma pod nazivom "ionsko pjeskarenje".
Unutar razdoblja frekvencije AC, volfram elektroda je naizmjenično pozitivna (EP = DC+) i negativna (EN = DC-). Tijekom vremena EP oksid se uklanja s površine ("čišćenje" ili "dekapiranje") i omogućava formiranje kupke. Tijekom vremena EN odvija se maksimalni dovod topline komadu i omogućava zavarivanje. Mogućnost izmjene parametra balansiranja u načinu AC omogućava smanjenje vremena EP na minimum i omogućava brže zavarivanje.
Veće vrijednosti balansiranja omogućavaju veći stupanj čistoće komada, ali i veće zagrijavanje elektrode.
Manje vrijednosti balansiranja omogućavaju brže zavarivanje, veću penetraciju, luk koji je više koncentriran, gušću kupku zavarivanja i ograničeno grijanje elektrode.
Ako koristite suviše visoku vrijednost balansiranja, doći će do proširenja luka i deoksidiranog dijela, pregrijavanja elektrode što će dovesti do formiranja kruga na vrhu i otežanog paljenja i usmjeravanja luka.
Ako koristite suviše nisku vrijednost balansiranja, kupka zavarivanja bit će "zaprljana", s tamnim mjestima, a električni luk će biti nestabilan.
U tabeli (TAB. 5) sažeto su navedeni učinci izmjene balansiranja kod zavarivanja AC.
U načinu TIG AC moguć je rad 2 takta (2T) i 4 takta (4T).
Vrijede također i upute o postupku zavarivanja.
U tabeli (TAB. 4) navedeni su okvirni podaci za zavarivanje na aluminiju; najprikladniji tip elektrode je elektroda od čistog volframa (traka zelene boje).

6.1.4. Postupak

- Podesite struju zavarivanja na željenu vrijednost pomoću ručice; prilagodite ju za vrijeme zavarivanja do realno potrebne topline.
- Pritisnite tipku plamenika i provjerite je li protok plina ispravan iz plamenika; kalibrirajte, ako je potrebno, vrijeme "pre-gas" i "postgas"; ovo vrijeme se podešava ovisno o radnim uvjetima, posebice kašnjenje "postgasa-" mora biti takvo da se omogući, na kraju zavarivanja, hlađenje elektrode i kupke, a da one ne dođu u dodir s atmosferom (oksidacija i kontaminacija).

Način TIG sa sekvencom 2T:

- Ako do kraja pritisnete tipku plamenika (P.T.), upalit će se luk sa strujom I_{START}. Nakon toga struja se povećava prema funkciji POČETNA RAMPA sve do vrijednosti struje zavarivanja.
- Da biste prekinuli zavarivanje, pustite tipku plamenika kako bi se struja postupno poništila (ako je uključena funkcija KRAJNJA RAMPA) ili kako bi se luk trenutačno ugasio s naknadnom fazom poslije plina.

Način TIG sa sekvencom 4T (Sl. N):

- Prvim pritiskom na tipku pali se luk sa strujom I_{START}. Kada pustite tipku, struja se povećava prema funkciji POČETNA RAMPA sve do vrijednosti struje zavarivanja; ova se vrijednost održava i kad pustite tipku. Kada ponovo pritisnete tipku, struja se smanjuje prema funkciji KRAJNJA RAMPA do I_{END}. Ova tipka se zadržava sve do puštanja tipke koja završava ciklus zavarivanja i počinje "postgas" razdoblje. Ako, međutim, pustite tipku za vrijeme funkcije KRAJNJA RAMPA, ciklus zavarivanja će se odmah završiti i počet će razdoblje poslije plina.

Način TIG sa sekvencom 4T i BI-LEVEL (Sl. N):

- Prvim pritiskom na tipku pali se luk sa strujom I_{START}. Kada pustite tipku, struja se povećava prema funkciji POČETNA RAMPA sve do vrijednosti struje zavarivanja; ova se vrijednost održava i kad pustite tipku. Svaki put kada ponovo pritisnete tipku (vrijeme koje prođe između pritiska i puštanja tipke mora biti kratko), struja će varirati od vrijednosti postavljene u parametru BI-LEVEL I_1 i vrijednosti glavne struje I_2.
- Ako tipku držite pritisnutom duže vremena, struja se smanjuje prema funkciji KRAJNJA RAMPA do I_{END}. Ova tipka se zadržava sve do puštanja tipke koja završava ciklus zavarivanja i počinje "postgas" razdoblje. Ako, međutim, pustite tipku za vrijeme funkcije KRAJNJA RAMPA, ciklus zavarivanja će se odmah završiti i počet će "postgas" razdoblje (SL. N).

Način TIG SPOT:

- Zavarivanje se vrši tako što treba držati pritisnutom tipku plamenika dok ne dostignete unaprijed postavljeno vrijeme (vrijeme spot).

6.2. ZAVARIVANJE MMA

- Neophodno je slijediti upute proizvođača koje su navedene na pakiranju korištenih elektroda, a koje pokazuju ispravni pol elektroda i odgovarajuću optimalnu struju.
- Struja zavarivanja se podešava ovisno o promjeru korištene elektrode i tipu zavara koji se želi dobiti; indikativno navodimo struje koje se mogu koristiti za različite promjere elektroda:

Ø Elektroda (mm)	Struja zavarivanja (A)	
	Min.	Maks.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Treba primijetiti da i kad su promjeri elektroda jednaki, velika struja će se koristiti za zavarivanje u ravnom, dok će se za okomito zavarivanje koristiti niže vrijednosti struje.
- Karakteristike zavarivanja ovise i o vrijednosti ARC-FORCE-a (dinamičko ponašanje) aparata za zavarivanje. Ovaj parametar možete postaviti preko ploče ili pak daljinskom komandom s 2 potenciometra.
- Treba primijetiti da visoke vrijednosti ARC-FORCE-a daju veću penetraciju i omogućavaju zavarivanje u bilo kojem položaju tipično s bazičnim elektrodama, dok niske vrijednosti ARC-FORCE-a omogućavaju mekši luk i luk bez prskanja tipično s rutilnim elektrodama.
  Aparat za zavarivanje je opremljen i s uređajima HOT START i ANTI STICK koji jamče laki početak i sprječavaju ljepljenje elektrode na radni komad.
- Mehaničke karakteristike zavarenog spoja određene su ne samo jačinom odabrane struje, već i ostalim parametrima zavarivanja kao što su dužina luka, brzina i položaj izvođenja zavarivanja, promjer i kvaliteta elektroda (elektrode morate čuvati na odgovarajući način, odnosno one moraju biti zaštićene od vlage i moraju se čuvati u odgovarajućim pakiranjima ili kutijama).

PAŽNJA:
Ovisno o marki, vrsti i debljini obloge elektroda, može doći do nestabilnosti luka izazvane sastavom same elektrode.

6.2.1 Procedura

- Držeći masku ISPRED LICA, protrljati vrh elektrode na dio koji se mora variti vršeći pokret kao da se mora zapaliti šibica; to je najispravniji način za paljenje luka.
  POZOR: NE SMIJE SE LUPKATI elektrodom na dio koji se vari; mogao bi se oštetiti ovoj otežavajući paljenje luka.
- Čim se upalio luk, pokušati održati udaljenost od dijela koji se vari jednaku promjeru upotrebljene elektrode i održavati tu udaljenost što konstantnije moguće tijekom varenja; potrebno je prisjetiti se da naginjanje elektrode u smjeru napredovanja mora biti oko 20-30 stupnjeva.
- Na kraju kabla za varenje, nagnuti elektrodu lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera kako bi se napunio, zatim brzo podignuti elektrodu iz taljenja kako bi se ugasio luk (ASPEKTI KABLA ZA VARENJE - FIG. O).

7. SERVISIRANJE

POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA RADOVA SERVISIRANJA, POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

7.1 REDOVNO SERVISIRANJE
RADOVE REDOVNOG SERVISIRANJA MOŽE IZVRŠITI OPERATER.

7.1.1 SERVISIRANJE Plamenik

- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.
- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka.
- Pažljivo uparite kliješta za držanje elektrode, vreteno za držanje kliješta i keramičku mlaznicu s promjerom odabrane elektrode kako ne bi došlo do pregrijavanja, lošeg širenja plina i defekata zavarenom mjestu.
- Provjeravajte barem jednom dnevno stupanj istrošenosti i jesu li ispravno namontirani završni dijelovi plamenika: elektroda, kliješta za držanje elektrode, vreteno držač elektrode i keramička mlaznica.

7.2 IZVANREDNO ODRŽAVANJE

ZAHVATE IZVANREDNOG ODRŽAVANJA MORA VRŠITI ISKLJUČIVO OSOBLJE KOJE IMA ISKUSTVO ILI KOJE JE KVALIFICIRANO ZA ELEKTRO-STROJNU OBLAST I PREMA TEHNIČKOM PROPISU IEC/EN 60974-4.

PAŽNJA! PRIJE NEGO ŠTO SKINETE PLOČE S APARATA ZA ZAVARIVANJE I PRISTUPITE NJEGOVOJ UNUTRAŠNJOSTI, UVJERITE SE JE LI APARAT ZA ZAVARIVANJE UGAŠEN I ISKOPČAN S MREŽE ELEKTRIČNOG NAPAJANJA.

Eventualne kontrole koje unutar aparata za zavarivanje treba vršiti pod naponom, mogu dovesti do jakog strujnog udara koji nastaje zbog izravnog kontakta s dijelovima pod naponom i/ili do ozljeda uslijed izravnog kontakta s dijelovima u pokretu.

- Povremeno, a u svakom slučaju ovisno o tome koliko često koristite aparat i ovisno o količini prašine prisutne u ambijentu, pregledajte unutrašnjost aparata za zavarivanje i iznimno mekom četkom i usisivačom uklonite prašinu koja se nakupila na matičnom pločama. Izbjegavajte puhati komprimirani zrak jer ćete tako raspršiti prašinu.
- Tom prilikom provjerite jesu li električni priključci dobro spojeni, te da nije oštećena izolacija kabela.
- Nakon ovih operacija ponovo namontirajte ploče na aparat za zavarivanje i pritegnite do kraja vijke koji ih fiksiraju.
- Strogo je zabranjeno vršiti zavarivanje kada je aparat za zavarivanje otvoren.
- Kad završite održavanje ili popravku, izvršite ponovo sva spajanja i povezivanje kabelima kako je to bilo na početku i pazite da kabeli ne dođu u dodir s dijelovima u pokretu ili s dijelovima koji se mogu jako zagrijati. Spojite obujmicom sve vodiče onako kako je to urađeno na početku, vodeći računa da spojevi primarnog kruga pod visokim naponom budu odvojeni od sekundarnih spojeva pod niskim naponom.
  Koristite sve originalne podloške i vijke za zatvaranje metalne konstrukcije.

8. PRETRAGA KVAROVA

U SLUČAJU DA NISTE ZADOVOLJNI RADOM APARATA I PRIJE NEGO ŠTO IZVRŠITE TEMELJITIJE PROVJERE ILI PRIJE NEGO ŠTO SE OBRATITE CENTRU ZA POMOĆ OD POVJERENJA, PROVJERITE SLJEDEĆE:

- Je li struja zavarivanja prikladna promjeru i tipu korištene elektrode.
- Kad je glavni prekidač na "ON", odnosna lampica mora biti upaljena; ako nije, kvar je obično na liniji napajanja (kabeli, utičnica i/ili utikač, osigurači, itd.).
- Da nije upaljeno žuto led svjetlo koje označava da je intervenirala toplinska zaštita od prevelikog ili preniskog napona ili da je došlo do kratkog spoja.
- Uvjerite se da ste se pridržali nazivnog odnosa intermitencije; ako dođe do intervencije termostatske zaštite, pričekajte da se aparat prirodno ohladi, provjerite rad ventilatora.
- Provjerite napon linije: ako je suviše visok ili suviše nizak, aparat za zavarivanje će se blokirati.
- Provjerite da nije došlo do kratkog spoja na izlazu aparata za zavarivanje: u tom slučaju otklonite problem.
- Provjerite je li ispravno izvršeno povezivanje kruga zavarivanja, a posebice jesu li kliješta kabela za masu spojena na radni komad i da između njih i radnog komada nema izolacionog materijala (npr. lakovi).
- Provjerite je li korišteni zaštitni plin ispravan (argon 99.5%) i u odgovarajućoj količini.

SPIS TREŚCI

str.
1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO 79
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS 80
2.1 WPROWADZENIE 80
2.2 GŁÓWNE PARAMETRY 80
2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE 80
3. DANE TECHNICZNE 80
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA 80
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE 80
4. OPIS SPAWARKI 81
4.1 SCHEMAT BLOKOWY 81
4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE 81
4.2.1 Panel tylny (RYS. C) 81
4.2.2 Panel przedni RYS.D1 81
4.2.3 PANEL STERUJĄCY SPAWARKĄ (RYS. D2) 81
4.3 OBSŁUGIWANIE PANELU STERUJĄCEGO 81
4.3.1 EKRAN WYBORU PROCESU SPAWANIA 81
4.3.2 EKRAN SPAWANIA (EXPERT WELD) 81
4.3.3 EKRAN USTAWIEŃ 81
4.3.3.1 KALIBRACJA 82
4.3.3.2 OBSŁUGIWANIE ZESPOŁU CHŁODZENIA WODĄ (G.R.A.) 82
4.3.3.3 OBSŁUGIWANIE UCHWYTÓW TIG 82
4.3.3.4 ZDALNE STEROWANIE PRZYCISKÓW (C.A.D.) 82
4.3.4 EKRAN PROGRAMÓW SPAWANIA (JOBS) 82
4.3.5 EKRAN EASY WELD 82
4.4 ALARMY 82
5. INSTALACJA 82
5.1 WYPOSAŻENIE 82
5.1.1 Montaż przewodu powrotnego z zaciskiem kleszczowym (Rys. F) 82
5.1.2 Montaż przewodu spawalniczego z zaciskiem kleszczowym elektrody (Rys.G) 82
5.2 USTAWIENIE SPAWARKI 82
5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI 82
5.3.1 Wtyczka i gniazdko 82
5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA 82
5.4.1 Spawanie metodą TIG 82
5.4.2 Spawanie metodą MMA 83
6. SPAWANIE: OPIS PROCESU 83
6.1 SPAWANIE METODĄ TIG 83
6.1.1 Zajarzenie HF i LIFT 83
6.1.2 Spawanie metodą TIG DC 83
6.1.3 Spawanie metodą TIG DC 83
6.1.4 Proces 83
6.2 SPAWANIE METODĄ MMA 83
6.2.1 Proces spawania 83
7. KONSERWACJA 84
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA 84
7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO 84
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA 84
8. WYSZUKIWANIE USTEREK 84

SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWIDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.
Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin"spawarka".

1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używaniu spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych.
(Odwołaj się również do normy "EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie").

- **Unikać bezpośrednich kontaktów z obwodem spawania; w niektórych okolicznościach napięcie jałowe wytwarzane przez generator może być niebezpieczne.**
- **Podłączanie przewodów spawalniczych, operacje mające na celu kontrolę oraz naprawa powinny być wykonane po wyłączeniu spawarki i odłączeniu zasilania urządzenia.**
- **Przed wymianą zużytych elementów uchwytu spawalniczego należy wyłączyć spawarkę i odłączyć zasilanie.**
- **Wykonać instalację elektryczną zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.**
- **Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do układu zasilania wyposażonego w uziemiony przewód neutralny.**
- **Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uziemienia ochronnego.**
- **Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.**
- **Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.**
- **W obecności systemu chłodzenia płynem operacje napełniania należy wykonywać po wyłączeniu spawarki i odłączeniu jej od sieci zasilania.**

- **Nie spawać pojemników, kontenitorów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierały ciekłe lub gazowe substancje łatwopalne.**
- **Nie stosować rozpuszczalników chlorowanych do materiałów czystych i nie przechowywać w ich pobliżu.**
- **Nie spawać zbiorników pod ciśnieniem.**
- **Usunąć z obszaru pracy wszelkie substancje łatwopalne(np. drewno, papier, szmaty, itp.).**
- **Upewnić sie, czy w pobliżu łuku jest odpowiednia wentylacja powietrza lub czy znajdują się odpowiednie środki służące do usuwania oparów spawalniczych; należy systematycznie sprawdzać, aby ocenić granice działania oparów spawalniczych w zależności od ich składu, stężenia i czasu trwania samego procesu spawania.**
- **Przechowywać butlę z dala od źródeł ciepła i chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowani słonecznych(jeżeli używana).**

- **Zastosuj odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy uchwytem spawalniczym, spawanym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  W tym celu należy nosić rękawice, obuwie ochronne, nakrycie głowy i odzież ochronną przewidziane do tego celu oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- **Chroń zawsze oczy przy pomocy specjalnych filtrów zgodnych z normą UNI EN 169 lub UNI EN 379, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych zgodnych z normą UNI EN 175.**
  Noś odpowiednią odzież ognioodporną (zgodną z normą UNI EN 11611) oraz rękawice spawalnicze (zgodne z normą UNI EN 12477), zapobiegając narażeniu skóry na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego wytwarzanych przez łuk; rozszerz zabezpieczenie na inne osoby znajdujące się w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nieodbijających.
- **Hałaśliwość: Jeżeli w wyniku szczególnie intensywnych operacji spawania zostanie stwierdzony poziom codziennego narażenia osobistego (LEPd) równy lub wyższy od 85 db(A), należy obowiązkowo zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej (Tab. 1).**

POLA ELEKTRYCZNE I MAGNETYCZNE MOGĄ BYĆ NIEBEZPIECZNE
Prąd elektryczny, który przepływa przez jakikolwiek przewód wytwarza zlokalizowane pola elektryczne i magnetyczne (EMF). Prąd spawania wytwarza pole EMF w pobliżu obwodu spawania i spawarki.
Pola elektromagnetyczne mogą zakłócać funkcjonowanie niektórych aparatur medycznych (na przykład urządzenia wspomagające pracę serca, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).
Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakazać dostępu do strefy używania spawarki lub oszacować indywidualne zagrożenie dla spawaczy.
Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardów technicznych produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z podstawowymi wymogami dotyczącymi ekspozycji człowieka na pola elektromagnetyczne w otoczeniu domowym.
Każdy operator musi przestrzegać opisanych niżej zasad w celu zredukowania do minimum narażenia na pola EMF obwodu spawania:
- **dosunąć do siebie przewody spawalnicze. Przymocować je taśmą klejącą, o ile to możliwe;**
- **zwracać uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania;**
- **nie owijać nigdy przewodów spawalniczych wokół przedmiotów metalowych lub wokół siebie;**
- **nie spawać podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania;**
- **zwracać uwagę, aby oba przewody spawalnicze znajdowały się z tej samej strony ciała;**
- **podłączyć przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza;**
- **nie spawać w pobliżu spawarki;**
- **każdy operator musi przestrzegać minimalnych odległości, jak wskazano w karcie danych EMF;**
- **odległość od źródła EMF w punkcie, powyżej której narażenie nie przekracza 20% minimalnej wartości dozwolonej: d = 65 cm;**

- **Aparatura klasy A:**
Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego produktu przeznaczonego do użytku wyłącznie w pomieszczeniach przemysłowych i w celach profesjonalnych. Nie jest gwarantowana zgodność z wymogami dotyczącymi pola elektromagnetycznego w budynkach domowych oraz w tych, które są podłączone bezpośrednio do sieci zasilającej niskim napięciem budynki przeznaczone do użytku domowego.

DODATKOWE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI
- **OPERACJE SPAWANIA:**
  - **W otoczeniu o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego;**
  - **W miejscach graniczących;**
  - **W obecności materiałów łatwopalnych lub wybuchowych.**
    NALEŻY zapobiegawczo poddawać ocenie "Odpowiedzialnego fachowca" i wykonywać zawsze w obecności innych osób przeszkolonych do interwencji w przypadku awarii.
    MUSZĄ być stosowane techniczne środki zabezpieczające opisane w punktach 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie".
- **ZABRANIA SIĘ spawania podczas, kiedy spawarka lub podajnik drutu są podtrzymywane przez operatora (np. z pomocą pasów).**
- **ZABRANIA SIĘ spawania operatorom znajdującym sie nad podłożem, z wyjątkiem ewentualnych przypadków zastosowania platform bezpieczeństwa.**
- **NAPIĘCIE POMIĘDZY UCHWYTAMI ELEKTROD LUB UCHWYTAMI SPAWALNICZYMI: podczas pracy z większą ilością spawarek na jednym przedmiocie lub na kilku przedmiotach połączonych elektrycznie może powstawać niebezpieczna suma napięć jałowych pomiędzy dwoma różnymi uchwytami elektrody lub uchwytami spawalniczymi, o wartości mogącej osiągać podwójną wartość graniczną dopuszczalną.**

Doświadczony koordynator musi wykonać pomiary z zastosowaniem odpowiednich środków, aby określić czy istnieje zagrożenie i czy mogą zostać zastosowane odpowiednie środki ochrony, jak podano w punkcie 7.9 normy „EN 60974-9: Sprzęt do spawania łukowego. Część 9: Instalacja i użytkowanie".
- **Używanie spawarki musi być ograniczone dla pojedynczego operatora.**
- **Operator musi odłączyć od urządzenia przewód z uchwytem elektrodowym po zakończeniu spawania metodą MMA.**
- **Wstęp dla osób trzecich do strefy wokół spawarki musi być zabroniony. Spawarka nie może pozostawać nigdy bez nadzoru.**
- **Nieużywane uchwyty spawalnicze należy umieścić w przeznaczonym dla nich miejscu.**

RYZYKA RESZTKOWE
- **PRZEWRÓCENIE: Umieścić spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. posadzka pochyła, nierówna, itp..) istnieje niebezpieczeństwo przewrócenia.**

- **Zabrania się podnoszenia całego zespołu wózka ze spawarką i zespołem chłodzenia, (jeżeli występuje).**

- **NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej (np. rozmrażanie przewodów instalacji wodnej) jest niebezpieczne.**

- **RYZYKO OPARZEŃ**
  Niektóre części spawarki (uchwyt spawalniczy, uchwyt elektrodowy) i strefy przylegające mogą osiągać temperaturę przekraczającą 65°C: należy stosować odpowiednią odzież ochronną.
  Pozostawić właśnie zespawany przedmiot do ostygnięcia przed jego dotknięciem!

- **NIEWŁAŚCIWE UŻYTKOWANIE: używanie spawarki przez kilku operatorów jednocześnie jest niebezpieczne.**

- **PRZEMIESZCZANIE SPAWARKI: przymocować zawsze butlę z zastosowaniem odpowiednich elementów, które będą w stanie zapobiec przypadkowym upadkom (jeżeli używana).**

- **Zabrania się używania uchwytu jako środka do zawieszania spawarki.**

UWAGA! Jakakolwiek czynność na uchwycie spawalniczym lub na uchwycie elektrodowym lub zacisku masowym, na przykład:
- **Montaż uchwytu spawalniczego;**
- **Wymiana materiałów eksploatacyjnych (dysza, elektroda nietopliwa itp.);**
- **Czyszczenie lub konserwacja.**

MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE PO WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU JEJ OD SIECI ZASILANIA.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE (EN 60974-1)
- **Używać spawarkę tylko w podanych niżej warunkach środowiskowych:**
  - **temperatura otoczenia zawarta w przedziale pomiędzy -10°C i 40°C;**
  - **wilgotność względna powietrza nie wyższa od 50% w temp. 40°C;**
  - **wilgotność względna powietrza nie wyższa od 90% w temp. 20°C;**
  - **Otaczające powietrze musi być wolne od kurzu, kwasów, gazów lub substancji korozyjnych itp.**

MAGAZYNOWANIE
- **Umieścić urządzenie i jego akcesoria (z opakowaniem lub bez) w pomieszczeniach zamkniętych.**
- **Temperatura otoczenia musi zawierać się w zakresie pomiędzy -20°C i 55°C.**

W przypadku urządzeń wyposażonych w system chłodzenia wodnego i temperatury otoczenia nie przekraczającej 0°C: stosować płyn przeciwzamarzający zalecany przez Producenta lub całkowicie opróżnić układ hydrauliczny i zbiornik z płynem.
Stosować zawsze odpowiednie środki umożliwiające zabezpieczenie urządzenia przed wilgocią, brudem i korozją.

UTYLIZACJA
Nie wyrzucać spawarki razem ze zwykłymi odpadami domowymi po zakończeniu okresu eksploatacji.
Obowiązkiem użytkownika jest utylizacja tego urządzenia elektrycznego w punktach gromadzenia wyznaczonych do utylizacji i recyklingu urządzeń elektrycznych lub skontaktowanie się ze sklepem, w którym zostało zakupione. Zalecenie to dotyczy wyłącznie utylizacji urządzeń na terenie Unii Europejskiej (WEEE).

2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS
2.1 WPROWADZENIE
Opisywana w tej instrukcji spawarka jest źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania metodą TIG (AC/DC) z zajarzeniem łuku bezkontaktowym (HF) lub kontaktowym (LIFT ARC).
Z zastosowaniem tej spawarki jest możliwe spawanie prądem przemiennym (AC) aluminium i jego stopów (AlSi, AlMg) a także prądem ciągłym (DC) wszelkich stali (węglowe, nierdzewne, niskostopowe i wysokostopowe) oraz metali ciężkich (miedź, nikiel, tytan i ich stopy) z zastosowaniem gazu osłonowego w postaci czystego argonu Ar (99.9%) lub też - podczas szczególnych rodzajów zastosowań - przy użyciu mieszanek Argon/Hel.
Jest zalecana również do spawania elektrodowego metodą MMA prądem stałym (DC) elektrod otulonych (rutylowe, kwaśne i zasadowe).

Specyficzne parametry tej spawarki (INVERTER), takie jak prędkość i precyzyjna regulacja, nadają jej doskonałą jakość podczas spawania.
Regulacja na wejściu do linii zasilania (pierwotne) z zastosowaniem systemu „inverter" powoduje ponadto znaczną redukcję wielkości - zarówno transformatora jak i reaktancji poziomującej - umożliwiając wyprodukowanie spawarki o bardzo umiarkowanej wielkości i ciężarze, uwydatniając jednocześnie zalety sterowności i wygodnego przenoszenia.

2.2 GŁÓWNE PARAMETRY
TIG
- Prąd AC/DC.
- Zajarzenie HF/LIFT.
- Funkcjonowanie w trybie ciągłym/pulsowanym.
- Wybór funkcjonowania 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot, (THIN SPOT).
- Automatyczne rozpoznawanie typu uchwytu spawalniczego (jeden przycisk, przycisk i UP/DW, przycisk i potencjometr, chłodzenie wodą).
- Automatyczne rozpoznawanie systemu chłodzenia wodnego G.R.A. (tylko wersja R.A.).
- Wyświetlanie napięcia i prądu spawania na wyświetlaczu TFT.

MMA
- Regulacja funkcji Arc Force, Hot Start.
- Urządzenie z funkcją VRD.
- Zabezpieczenie przed przyklejaniem (anti stick).
- Wyświetlanie napięcia i prądu spawania na wyświetlaczu TFT.

INNE
- Ustawianie języków.
- Ustawianie metrycznego lub anglosaskiego systemu miar.
- Ustawianie trybu wyświetlania (expert lub easy, tylko dla spawania metodą TIG).
- Możliwość zachowywania, przywoływania, importowania i eksportowania programów spersonalizowanych (JOBS).
- Możliwość rejestrowania prac spawalniczych (REC).
- Możliwość eksportowania raportu o stanie urządzenia.
- Licznik godzin funkcjonowania.
- Historia alarmów (godzina-data i typ alarmu).

ZABEZPIECZENIA
- Zabezpieczenie termostatyczne.
- Zabezpieczenie przed przypadkowymi zwarciami spowodowanymi przez zetknięcie się uchwytu spawalniczego z masą.
- Zabezpieczenie przed nieprawidłowym napięciem (zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie zasilania).
- Zabezpieczenie przed przyklejaniem elektrody (MMA).
- Zabezpieczenie przed zbyt wysokim lub zbyt niskim ciśnieniem w obwodzie chłodzenia wodnego uchwytu spawalniczego (tylko dla wersji R.A.).

2.3 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE
- Adapter do butli z argonem.
- Wózek.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Przewód spawalniczy z uchwytem elektrodowym.
- Przewód spawalniczy z zaciskiem masowym.
- Zdalne sterowanie w trybie ręcznym - 2 potencjometry.
- Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym.
- System chłodzenia wodnego G.R.A.
- Zestaw do spawania metoda MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Komplet materiałów eksploatacyjnych różnego typu.
- Płyn chłodzący dla systemu GRA.
- Przyłbica samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Złączka i przewód rurowy gazu do podłączenia do butli z Argonem.
- Reduktor ciśnienia z manometrem.
- Uchwyty spawalnicze różnego typu do spawania metodą TIG (4m, 8m, z przyciskiem uchwytu spawalniczego, z potencjometrem, z przyciskami Up/Down, nie chłodzone lub chłodzone wodą).

3. DANE TECHNICZNE
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA
Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki są podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

Rys. A

1- Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
2- Nazwa i adres producenta.
3- Nazwa modelu.
4- Symbol wewnętrznej struktury spawarki.
5- Symbol ustalonego procesu spawania.
6- Symbol **S** : wskazuje, że czynności spawania mogą być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szokiem elektrycznym (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
7- Symbol linii zasilania:
1~ : napięcie przemienne jednofazowe;
3~ : napięcie przemienne trójfazowe.
8- Stopień zabezpieczenia obudowy.
9- Dane charakterystyczne linii zasilania:
- U_1 : Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalny limit ±10%).
- $I_{1\,max}$: Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- $I_{1\,eff}$: Rzeczywisty prąd zasilania.

10- Wydajność obwodu spawania:
- U_0 : maksymalne napięcie jałowe (obwód spawania otwarty).
- I_2/U_2 : Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas spawania.
- **X** : Tryb pracy urządzenia: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może dostarczyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Podany jest w %, w oparciu o cykl 10 min (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
  W przypadku, kiedy współczynniki użytkowania (podane na tabliczce, dotyczące temp. otoczenia 40°C) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostaje w stanie stand-by, dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V** : Wskazuje zakres regulacji prądu spawania (minimalny - maksymalny) dla odpowiedniego napięcia łuku.

11- Numer seryjny służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla serwisu technicznego, zamawiania części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
12- : Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
13- Symbole dotyczące norm bezpieczeństwa, których znaczenie podane jest w rozdziale 1 „Ogólne bezpieczeństwo podczas spawania łukowego".

Uwaga: Na tabliczce znamionowej podane jest przykładowe znaczenie symboli i cyfr; dokładne wartości danych technicznych posiadanej spawarki należy odczytać bezpośrednio na tabliczce samej spawarki.

3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE
- **SPAWARKA:** **patrz tabela 1 (TAB. 1).**
- **UCHWYT SPAWALNICZY TIG:** **patrz tabela 2 (TAB. 2).**
- **UCHWYT ELEKTRODOWY:** **patrz tabela 3 (TAB. 3).**
- **ŚREDNIE ZUŻYCIE GAZU SPAWALNICZEGO:** **patrz tabela 4 (TAB. 4).**

Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB. 1).

4. OPIS SPAWARKI

4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy i modułów kontrolnych, wykonanych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.
Niniejsza spawarka jest sterowana przez mikroprocesor, który umożliwia ustawianie dużej ilości parametrów w celu umożliwienia optymalnego spawania w każdym stanie i na każdym materiale. W celu pełnego wykorzystania charakterystyk urządzenia należy jednakże znać jego możliwości operacyjne.

Opis (RYS. B)

1- Wejście trójfazowej linii zasilania, zespół prostownikowy oraz kondensatory poziomujące.
2- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; zamienia wyprostowane napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości i reguluje moc w zależności od żądanego prądu/napięcia spawania.
3- Transformator o wysokiej częstotliwości; uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym przez blok 2; jego zadaniem jest dostosowanie napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwaniczne odizolowanie obwodu spawania od linii zasilania.
4- Mostek prostujący wtórny z indukcyjnością poziomującą: zamienia napięcie / prąd przemienny dostarczany przez uzwojenia wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
5- Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki; przekształcają prąd wyjściowy na wtórny z DC na AC dla spawania w trybie TIG AC (jeżeli przewidziana).
6- Elektroniczny układ sterowania i regulacji; bezzwłocznie kontroluje wartość prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; dokonuje modulacji impulsów sterujących sterownikami IGBT, które przeprowadzają regulację.
7- Logika sterująca funkcjonowaniem spawarki: ustawia cykle spawania, wysterowuje siłowniki, nadzoruje systemy bezpieczeństwa.
8- Panel umożliwiający ustawianie i wyświetlanie parametrów i trybów funkcjonowania.
9- Generator zajarzenia HF (jeżeli przewidziany).
10- Gazowy zawór elektryczny zabezpieczający EV.
11- Wentylator chłodzący spawarkę.
12- Regulacja w trybie zdalnym.

4.2 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE

4.2.1 Panel tylny (RYS. C)

1- Wyłącznik główny O/OFF - I/ON.
2- Przewód zasilania (3B + U (Trójfazowy)).
3- Złączka umożliwiająca podłączenie rury gazu (reduktor ciśnienia butla - spawarka).
4- Uchwyt bezpiecznikowy pomocniczy (odn. Schemat elektryczny).
5- Łącznik umożliwiający zdalne sterowanie CAD.
6- Łącznik umożliwiający zasilanie zespołu chłodzenia GRA.

4.2.2 Panel przedni RYS.D1

1- Szybkozłączka umożliwiająca podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania.
2- Szybkozłączka umożliwiająca podłączenie uchwytu elektrodowego lub uchwytu spawalniczego TIG.
3- Złączka do podłączenia rury gazu uchwytu spawalniczego TIG.
4- Łącznik umożliwiający podłączenie przewodu sterującego uchwytem spawalniczym TIG.
5- Panel przyciskowy.

4.2.3 PANEL STERUJĄCY SPAWARKĄ (RYS. D2)

1- Wyświetlacz TFT.
2- Przycisk GAZ TEST: aktywuje zawór elektryczny gazu (odpowietrzanie przewodów rurowych, regulacja przepływu) bez konieczności wciskania przycisku na uchwycie spawalniczym; po wciśnięciu przycisku, zawór elektromagnetyczny pozostaje aktywny przez 10 sekund lub dopóki nie zostanie wciśnięty po raz drugi.
3- Przycisk JOBS: umożliwia zapisywanie, przywoływanie, eksportowanie i importowanie programów spawania.
4- Przycisk wielofunkcyjny, którego efekt jest uzależniony od kontekstu i jest przywoływany przez ikonę, która wyświetla się na wyświetlaczu tuż nad przyciskiem:
   - : dostęp do menu ustawień;
   - OK : funkcja OK czyli zatwierdzenie wybranych wartości dotyczących procesu spawania (jeżeli zamierza się wyjść bez zapisania nacisnąć ESC);
   - : dostęp do menu wyboru procesu spawania (TIG/MMA/itp.).
5- Przycisk wielofunkcyjny, którego efekt jest uzależniony od kontekstu i jest przywoływany przez ikonę, która wyświetla się na wyświetlaczu tuż nad przyciskiem:
   - EASY : dostęp do ekranu spawania Easy Weld;
   - PRO : dostęp do ekranu spawania Expert Weld (PRO);
   - : funkcja ESC czyli wyjście z ekranu / bieżącego parametru bez zapisywania ewentualnych zmian.
6- Pokrętło wielofunkcyjne:
   - obracanie pokrętłem umożliwia przeglądanie różnych pozycji znajdujących się w menu;
   - jeżeli wciśnięte, umożliwia dostęp do wybranej pozycji, obrót pokrętła powoduje zmianę* wartości, a ponowne wciśnięcie zatwierdza wartość, (jeżeli zamierza się wyjść bez zapisania nacisnąć ESC);
7- Port USB.

* Ustawienie parametrów jest zwykle dowolne; jednakże istnieją pewne kombinacje wartości, które nie mają praktycznie żadnego znaczenia dla spawania. W takim przypadku, odpowiednia ikona wyświetla się w kolorze szarym i nie może być wybierana; w innych przypadkach, dopuszczalny zakres zmienności parametru może być uzależniony od innych, wybranych wcześniej parametrów.

4.3 OBSŁUGIWANIE PANELU STERUJĄCEGO

4.3.1 EKRAN WYBORU PROCESU SPAWANIA

Naciśnięcie Przycisku Wielofunkcyjnego (RYS. D2-4) powoduje przejście do ekranu umożliwiającego zdefiniowanie głównych charakterystyk procesu, który ma być używany.
Pierwszy wybór jaki należy wykonać dotyczy typu procesu (RYS. E-1):
- TIG HF (default): spawanie elektrodą nietopliwą z zajarzeniem o wysokiej częstotliwości.
- TIG LIFT: spawanie elektrodą nietopliwą z zajarzeniem kontaktowym.
- TIG HF PULSUJĄCY.
- TIG LIFT PULSUJĄCY.
- MMA: spawanie elektrodą otuloną.

W przypadku, kiedy został wybrany proces TIG, w poprzednim kroku jest następnie możliwe określenie pod-procesu, który zasadniczo jest uzależniony od spawanego materiału (RYS. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium i jego stopy, brąz).
- TIG DC (stal inox lub stal węglowa, miedź, mosiądz, tytan).

Następnie w zależności od informacji wskazanych w poprzednim punkcie jest możliwe również wskazanie następujących danych:
- Typ kształtu fali prądu spawania dla TIG AC (RYS. E-3):
  - Kwadratowy.
  - Optymalny (default).
  - Sinusoidalny.
- polaryzacja prądu spawania dla procesów TIG DC i MMA (RYS. E-4):
  - DC- (Polaryzacja bezpośrednia).
  - DC+ (Polaryzacja odwrotna).

W trybie TIG DC prawie wszystkie zastosowania wymagają polaryzacji DC-, natomiast polaryzacja DC+ może być używana dla szczególnych procesów.
W trybie MMA należy stosować polaryzację określoną przez producenta elektrod i zazwyczaj wskazaną na opakowaniu (zwykle DC+ dla elektrod zasadowych i DC- dla elektrod rutylowych).

I wreszcie, w przypadku procesu TIG, istnieje możliwość wyboru pomiędzy różnymi profilami spawania, które mogą być obsługiwane poprzez naciśnięcie przycisku na uchwycie spawalniczym (RYS. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Po szczegółowym określeniu procedury, która ma być stosowana, dokonany wybór może być potwierdzony poprzez naciśnięcie przycisku OK lub można zrezygnować z wprowadzonych zmian naciskając przycisk ESC.
Potwierdzone zmiany pozostają zapisane w pamięci nawet po wyłączeniu urządzenia, a dzięki temu, po ponownym włączeniu, urządzenie przygotowuje się do obróbki zgodnie z ostatnią procedurą potwierdzoną przed wyłączeniem.
Po zatwierdzeniu (lub rezygnacji) zmian, na wyświetlaczu TFT wyświetla się ekran spawania.

4.3.2 EKRAN SPAWANIA (EXPERT WELD)

W zależności od typu procedury skonfigurowanej w poprzednich punktach, ekran spawania może wyświetlać się w różny sposób.
W każdym przypadku w górnym pasku stanu wyświetla się tekst, który odzwierciedla główne cechy mnemoniczne wybranej procedury (RYS. E-1).
W przypadku procedury TIG (DC i AC), ekran spawania wyświetla się jak pokazano na RYS. E-6, gdzie jest możliwe skonfigurowanie następujących parametrów (patrz także RYS. N):
- Średnica elektrody wolframowej (tylko AC): wybór jest uzależniony od faktycznie używanej elektrody; ułatwia rozpoczęcie spawania (czas i prąd wstępnego nagrzewania elektrody).
- Pregas: ułatwia rozpoczęcie spawania (wyprzedzenie dostarczania gazu przed zajarzeniem łuku).
- Prąd uruchamiania I_s: umożliwia zoptymalizowanie zajarzenia łuku elektrycznego (przepływ od 0 do I_s).
- Czas start t_s: optymalizuje nagrzewanie wstępne detalu (czas pozostawania w I_s).
- Rampa początkowa SI_s: optymalizuje nagrzewanie wstępne detalu (przejście z I_s na I_2).
- Prąd główny spawania I_2, wyrażony w amperach.
- Rampa końcowa SI_e: zapobiega powstawaniu krateru końcowego w ściegu spawalniczym (z I_2 na I_e).
- Czas końcowy t_e: umożliwia zoptymalizowanie zakończenia spawania.
- Czas końcowy: umożliwia zoptymalizowanie zakończenia spawania.
- Czas trwania funkcji postgas: czas dostarczania gazu po wyłączeniu łuku; zabezpiecza podczas schładzania jeziorka spawalniczego i elektrody, zapobiegając utlenianiu i szybkiemu zużyciu, optymalizując czas trwania i osiągi, a w szczególności zajarzenie.

W przypadku procesów TIG AC, dodatkowo na ekranie wyświetli się podmenu AC (RYS. E-7), gdzie można zmieniać w odniesieniu do kształtu fali prądu:
- Częstotliwość.
- Balans: reprezentuje zależność pomiędzy czasem z elektrodą dodatnią i czasem z elektrodą ujemną w okresie częstotliwości AC; jeżeli wartość parametru jest dodatnia, uzyskuje się większe oczyszczanie powierzchni i większe nagrzewanie elektrody, jeżeli natomiast wartość parametru jest ujemna, uzyskuje się większe nagrzewanie i wnikanie w detal, jeżeli wartość parametru jest zerowa uzyskuje się równowagę pomiędzy czystością i wnikaniem (TAB. 5).

W przypadku procesów TIG 4T Bi-Level (DC i AC) ekran wyświetli się jak na RYS. E-17, gdzie można zmieniać w odniesieniu do kształtu fali prądu:
- Prąd postawowy I_1 : reprezentuje drugi poziom prądu; regulacja w % prądu głównego I_2

W przypadku procesów TIG PULSE (DC i AC), ekran wyświetli się jak pokazano na RYS. E-8, gdzie w podmenu PULSE można zmieniać - zawsze w odniesieniu do kształtu fali prądu:
- Prąd podstawowy I_1: reprezentuje drugi poziom prądu; regulacja w % prądu głównego I_2; prąd spawania zmienia się automatycznie pomiędzy I_1 i I_2 z określoną częstotliwością i zbilansowaniem.
- Częstotliwość: regulacja w Hz.
- Balans: reprezentuje stosunek (w %) czasu, w ciągu którego prąd znajduje się na poziomie prądu głównego spawania I_2 do całkowitego okresu pulsowania.

W przypadku procesów TIG SPOT (DC i AC), ekran wyświetli się jak pokazano na RYS. E-9, gdzie w podmenu SPOT można zmieniać w odniesieniu do kształtu fali prądu:
- Czas ON*.
- Czas OFF.

* Jeżeli czas ON jest mniejszy lub równy wartości 100ms, procedura jest definiowana jako „THIN SPOT" a na ekranie TFT wyświetla się automatycznie odpowiedni napis.

Należy zauważyć, że funkcje 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT i 4T SPOT mogą występować w połączeniu z procesami TIG zarówno DC jak i AC, natomiast nie mają znaczenia dla procesu MMA.
Należy zauważyć również obecność dwóch pól z odczytem wartości napięcia i prądu dostarczanego przez spawarkę.
W przypadku procesu MMA, ekran spawania wyświetla się jak na RYS. E-10, gdzie będzie możliwe skonfigurowanie następujących parametrów:
- VRD on/off.
- Hot Start: reprezentuje przetężenie początkowe (regulacja w %) na wyświetlaczu wskazywany jest procentowy wzrost w stosunku do ustawionej wartości prądu spawania; ta regulacja ułatwia rozpoczęcie spawania.
- Prąd główny spawania, wyrażony w amperach.
- Arc Force: reprezentuje przetężenie dynamiczne (regulacja w %) na wyświetlaczu wskazywany jest procentowy wzrost w stosunku do wartości prądu spawania; ta regulacja poprawia płynność spawania, zapobiega przyklejaniu się elektrody do przedmiotu oraz umożliwia zastosowanie różnych rodzajów elektrod.

Należy zauważyć również obecność okna z odczytem napięcia [V] i prądu [A] a także średnicy [mm] elektrody zalecanym w oparciu o ustawiony poziom prądu.

4.3.3 EKRAN USTAWIEŃ

Naciskając przycisk JOBS (RYS. D2-3) jest możliwy dostęp do strony ustawień (RYS. E-11).
Wybierając menu SETUP (RYS. E-12) jest możliwe ustawienie następujących parametrów:

- Język.
- Data/godzina.
- Jednostka miary [system metryczny lub anglosaski].
- Nazwa urządzenia.

Wybierając menu SERVICE (RYS. E-13) jest możliwy dostęp do serii podmenu, które zawierają informacje dotyczące używania i konserwacji urządzenia:
- Info: całkowity czas włączenia urządzenia, całkowity czas czynności podczas spawania, historia alarmów, liczba serii.
- Firmware: aktualizacja, przywrócenie wartości fabrycznych*, wersja oprogramowania.

Report: zapisywanie na nośniku USB raportu z historią alarmów i stanu prądu spawarki (Zainstalowane programy, godziny eksploatacji/robocze, alarmy, ustawiony proces spawania itd.).
*Uwaga: przywrócenie wartości fabrycznych skasuje wszystkie zapisane ustawienia, ale nie skasuje zapisanych programów spawania (JOBS), historii alarmów i liczników funkcjonowania.

4.3.3.1 KALIBRACJA
Ten generator umożliwia wykonywanie kalibracji odczytów prądu i napięcia zgodnie z normą EN 50504.
Ta procedura jest zastrzeżona dla wyspecjalizowanych techników. Skontaktuj się z twoim dystrybutorem w celu uzyskania szczegółowych informacji.

4.3.3.2 OBSŁUGIWANIE ZESPOŁU CHŁODZENIA WODĄ (G.R.A.)
Spawarka rozpoznaje obecność oryginalnego zespołu G.R.A. Za pomocą odpowiedniej polaryzacji łącznika GRA.
W przypadku, kiedy występuje i jest podłączony GRA, wybór menu AQUA (RYS. E-14) umożliwia jego aktywowanie lub dezaktywację (jeżeli występuje, GRA jest aktywowany fabrycznie).

Uwaga! Funkcjonowanie systemu GRA może ulegać wpływom zastosowanego typu uchwytu spawalniczego (patrz niżej).
Uwaga! Używać tylko i wyłącznie oryginalny zespół GRA przeznaczony dla tego generatora, w przypadku GRA różnych modeli, funkcjonowanie nie jest gwarantowane i mogą wystąpić usterki generatora lub GRA albo niebezpieczne sytuacje.

4.3.3.3 OBSŁUGIWANIE UCHWYTÓW TIG
Spawarka rozpoznaje typ oryginalnego uchwytu spawalniczego podłączonego za pomocą odpowiedniej polaryzacji sterownika przycisku uchwytu spawalniczego.
W zależności od typu podłączonego uchwytu, panel sterujący może automatycznie proponować różne opcje w menu ustawień (RYS. E-18):
- uchwyt spawalniczy z potencjometrem: główny prąd spawania I_2 jest kontrolowany bezpośrednio przy użyciu potencjometru uchwytu spawalniczego; funkcję tę można ręcznie włączyć lub wyłączyć z menu ustawień, w którym można również określić zakres roboczy potencjometru (RYS. E-20).
- uchwyt spawalniczy dwuprzyciskowy z Up/Down: główny prąd spawania I_2 jest kontrolowany bezpośrednio przy użyciu drugiego przycisku uchwytu spawalniczego; funkcję tę można ręcznie włączyć lub wyłączyć z menu ustawień, w którym można również określić zakres roboczy przycisku Up/Down (RYS. E-20).
- uchwyt spawalniczy chłodzony powietrzem: G.R.A. ewentualnie występujący nie jest aktywowany.
- uchwyt spawalniczy chłodzony wodą: naciśnięcie przycisku uchwytu automatycznie uruchamia G.R.A.; po zakończeniu spawania GRA pozostaje aktywny jeszcze przez kilka minut, aby umożliwić odpowiednie schłodzenie uchwytu; w przypadku, kiedy zespół GRA nie występuje lub nie jest podłączony, na wyświetlaczu pojawi się ostrzeżenie o możliwym uszkodzeniu uchwytu spawalniczego w wyniku przegrzania.

4.3.3.4 ZDALNE STEROWANIE PRZYCISKÓW (C.A.D.)
Spawarka rozpoznaje typ źródłowego CAD podłączonego za pomocą odpowiedniej polaryzacji łącznika CAD.
W zależności od typu podłączonego CAD, panel sterujący może automatycznie proponować różne opcje w menu ustawień (RYS. E-19):
- Zdalne sterowanie z zastosowaniem dwóch potencjometrów: pierwszy potencjometr reguluje prąd główny; drugi potencjometr reguluje inny parametr, który jest uzależniony od aktywnego trybu spawania; obracanie jednym z potencjometrów powoduje wyświetlanie modyfikowanego parametru, (który nie może być już sterowany pokrętłem na panelu); znaczenie drugiego potencjometru jest następujące: ARC FORCE w trybie spawania MMA i RAMPA KOŃCOWA w trybie TIG.
- Zdalne sterowanie wyłącznikiem nożnym: wartość prądu jest wyznaczana przez pozycję wyłącznika; funkcjonuje tylko w trybach TIG 2 TAKTOWY, ponadto obecność wyłącznika nożnego działa na przycisk start urządzenia w zastępstwie przycisku na uchwycie spawalniczym.
- w menu ustawienia jest również możliwe określenie zakresu roboczego potencjometru prądu (RYS. E-20).
- W przypadku równoczesnej obecności CAD i uchwytu spawalniczego z regulacją na rękojeści (potencjometrem lub UP/DOWN) przeważa regulacja wykonana na uchwycie spawalniczym i CAD nie będzie uwzględniany.

4.3.4 EKRAN PROGRAMÓW SPAWANIA (JOBS)
Naciskając przycisk JOBS dostęp jest możliwy bezpośrednio do ekranu programów spawania (RYS. E-15):
- SAVE zapisuje w pamięci wewnętrznej konfigurację prądu przypisując jej nazwę do wyboru (8 znaków alfanumerycznych).
- RECALL przywołuje jedną z konfiguracji zapamiętanych wcześniej z pamięci wewnętrznej.
- DELETE usuwa jedną z konfiguracji zapamiętanych wcześniej z pamięci wewnętrznej.
- IMPORT kopiuje do pamięci wewnętrznej konfiguracje zapisane na nośniku USB.
- EXPORT kopiuje na nośnik USB konfiguracje zapisane w pamięci wewnętrznej.
- REC zapisuje do pamięci zewnętrznej typu USB proces spawania w czasie rzeczywistym. W celu późniejszego przejrzenia z zastosowaniem oprogramowania komputerowego „Welding Data Management".

4.3.5 EKRAN EASY WELD
W przypadku procesów TIG, kiedy na wyświetlaczu TFT wyświetla się ekran EXPERT WELD spawania, po naciśnięciu przycisku wielofunkcyjnego (RYS. D2-5) można przejść na stronę EASY WELD (RYS. E-16) i odwrotnie.
Na tym ekranie wystarczy wybrać żądany poziom prądu, aby automatycznie wyświetlić zalecane wartości dla następujących parametrów:
- Grubość materiału.
- Średnica elektrody.
- Przepływ gazu.

4.4 ALARMY
W przypadku nieprawidłowego funkcjonowania na wyświetlaczu może wyświetlić się jeden lub kilka ze wskazanych niżej alarmów (patrz także następny punkt Wyszukiwanie usterek):
- Przegrzanie (zabezpieczenie termiczne).
- Przegrzanie (I_2 t).
- Zbyt niskie napięcie.
- Zbyt wysokie napięcie.
- Przetężenie główne.
- Zasilanie karty TFT.
- Zasilanie karty przetwornicy podwyższającej napięcie.
- Zasilanie karty sterowania.
- Zasilanie karty filtra przycisku uchwytu spawalniczego.
- Błąd łączności karty przetwornicy podwyższającej napięcie.
- Utrata łączności z kartą przetwornicy podwyższającej napięcie.
- Błąd łączności karty sterowania.
- Utrata łączności z kartą sterowania.
- Błąd łączności karty filtra przycisku uchwytu spawalniczego.
- Utrata łączności karty filtra przycisku uchwytu spawalniczego.
- Błąd kompensacji offset prądu.
- G.R.A. (jeżeli występuje, patrz instrukcja załączona do G.R.A.)*

Reset następuje automatycznie po usunięciu przyczyny alarmu.
Po wyłączeniu spawarki może się zdarzyć, przez kilka sekund, wystąpienie jednego lub kilku alarmów, nie należy tego zjawiska traktować jako nieprawidłowe funkcjonowanie.
(*) W przypadku alarmu G.R.A., usunąć przyczynę alarmu a następnie wyłączyć i ponownie włączyć spawarkę.

5. INSTALACJA
UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALOWANIA I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU Z SIECI ZASILANIA.
PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.

5.1 WYPOSAŻENIE
Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części znajdujące się w opakowaniu (jeżeli przewidziane).

5.1.1 Montaż przewodu powrotnego z zaciskiem kleszczowym (Rys. F)

5.1.2 Montaż przewodu spawalniczego z zaciskiem kleszczowym elektrody (Rys.G)

5.2 USTAWIENIE SPAWARKI
Wyznaczyć miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (cyrkulacja wymuszona za pomocą wentylatora, jeżeli występuje); upewnić się jednocześnie, czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..
Zapewnić co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół spawarki.

UWAGA! Ustawić spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.

5.3 PODŁĄCZENIE DO SIECI
- Przed wykonaniem każdego podłączenia elektrycznego, należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, które są do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.
- Aby zagwarantować zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem, należy stosować wyłączniki automatyczne różnicowo-prądowe, typu:
  - Typ B ( ) dla urządzeń trójfazowych.
- Celem spełnienia wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do punktów interfejsowych sieci zasilania, które wykazują impedancję mniejszą od wartości Zmax = 0.283 Ω (3~).
- Spawarka spełnia wymogi normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Wtyczka i gniazdko
Podłączyć do przewodu zasilania znormalizowaną wtyczkę, (3B + U (3~)) o odpowiedniej obciążalności i przygotować gniazdko sieciowe zabezpieczone przez bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; podłączyć specjalny zacisk uziemiający do przewodu uziomowego linii zasilania (żółto-zielony). W tabeli 1 (TAB. 1) podane są wartości zalecane w amperach dla bezpieczników zwłocznych linii, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego, dostarczanego przez spawarkę oraz od napięcia znamionowego zasilania.

UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej wskazanych przepisów powoduje nieskuteczne działanie systemu zabezpieczającego przewidzianego przez producenta (klasy I), z konsekwentnymi poważnymi zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) oraz dla przedmiotów (np. pożar).

5.4 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA

UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ, NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, CZY SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZONA OD SIECI ZASILANIA.
W Tabeli 1 (TAB. 1) podane są wartości zalecane dla przewodów spawania (w mm2), w zależności od maksymalnego prądu dostarczanego przez spawarkę.

5.4.1 Spawanie metodą TIG
Podłączenie uchwytu spawalniczego (Rys. D1)
- Włożyć przewód doprowadzający prąd do specjalnego szybkiego zacisku. Podłączyć łącznik ośmiobiegunowy (przycisk na uchwycie spawalniczym) do specjalnego gniazda. Podłączyć przewód rurowy gazu uchwytu spawalniczego do specjalnej złączki.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania
- Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej, jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.
  Ten przewód musi być podłączony do specjalnego szybkiego zacisku.

Podłączenie do butli gazowej
- Dokręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli z gazem, wkładając specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach (w przypadku zastosowania gazu Argon).
- Podłączyć przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręcić zacisk znajdujący się w wyposażeniu urządzenia.
- Przed otwarciem zaworu butli należy poluzować nakrętkę regulującą reduktor ciśnienia.
- Otworzyć butlę i wyregulować ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi użytkowymi, patrz tabela 4 (TAB. 4); ewentualne dostosowania wypływu gazu mogą być wykonywane również podczas spawania, z pomocą nakrętki reduktora ciśnienia. Sprawdzić szczelność przewodów rurowych i złączek.

UWAGA! Po zakończeniu pracy zamknąć zawsze zawór butli gazowej.

5.4.2 Spawanie metodą MMA

Podłączenie przewodu spawalniczego uchwytu elektrodowego (Rys. D1)

Na terminalu znajduje się specjalny zacisk, który umożliwia dokręcenie nieosłoniętej części elektrody.

Ten przewód musi być podłączony do specjalnego szybkiego zacisku.

Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Podłączyć przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej, jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.

Ten przewód musi być podłączony do specjalnego szybkiego zacisku.

Zalecenia:

- Obrócić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach, (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy styk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników z odnośnym szybkim zużyciem i utratą skuteczności.
- Używać najkrótsze możliwie przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych konstrukcji, które nie są częścią poddawanego obróbce przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to być niebezpieczne i powodować uzyskiwanie niedostatecznych wyników podczas spawania.

6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

6.1 SPAWANIE METODĄ TIG

Spawanie metodą TIG jest procesem spawania wykorzystującym ciepło wytwarzane przez łuk elektryczny, zajarzony i utrzymywany pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolfram) a spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa jest podtrzymywana przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, który przekazuje prąd spawania i zabezpiecza elektrodę, jak również jeziorko spawalnicze przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle Argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej (Rys. H).

Aby prawidłowo wykonać spawanie, należy stosować elektrody o dokładnie takiej samej średnicy i tej samej wartości prądu, patrz tabela (TAB. 4).

Elektroda wystaje zwykle z dyszy ceramicznej na 2-3 mm i może wystawać do 8 mm w przypadku spawania kątowego.

Spawanie następuje poprzez stopienie brzegów złącza. W przypadku spawania cienkich grubości odpowiednio przygotowanych (do ok. 1mm) nie jest konieczne zastosowanie materiału dodatkowego (RYS. I).

W przypadku większych grubości należy zastosować pałeczki do spawania, o tym samym składzie co materiał podstawowy i o odpowiedniej średnicy, po odpowiednim przygotowaniu brzegów (RYS. L). Aby spawanie zostało wykonane prawidłowo, zaleca się dokładnie wyczyścić spawane przedmioty i usunąć z nich tlenek, olej, smary, rozpuszczalniki, lakiery, itp.

6.1.1 Zajarzenie HF i LIFT

Zajarzenie HF:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje bez kontaktu pomiędzy elektrodą wolframową i przedmiotem do spawania, za pomocą iskry wygenerowanej przez urządzenie o wysokiej częstotliwości.

Ten tryb zajarzenia nie powoduje wtrąceń wolframu w jeziorku spawalniczym ani też zużycia elektrody i zapewnia łatwy start we wszystkich pozycjach spawania.

Proces:

Nacisnąć przycisk na uchwycie spawalniczym, dosuwając końcówkę elektrody (2-3mm) do przedmiotu, poczekać na zajarzenie łuku przenoszonego przez impulsy HF i - przy włączonym łuku - uformować jeziorko spawalnicze na detalu i kontynuować wzdłuż złącza.

W przypadku wystąpienia trudności z zajarzeniem łuku pomimo sprawdzonej obecności gazu i stwierdzenia wyładowań HF, nie należy zbyt długo poddawać elektrody działaniu HF, ale należy sprawdzić stan jej powierzchni oraz ukształtowanie końcówki, ewentualnie przeszlifować ją z zastosowaniem ściernicy.

Zajarzenie LIFT:

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje w wyniku odsunięcia elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ta metoda zajarzenia łuku powoduje mniej zakłóceń elektromagnetycznych, redukuje do minimum wtrącenia wolframu oraz zużycie elektrody.

Proces:

Przyłożyć końcówkę elektrody do spawanego przedmiotu wywierając lekki nacisk. Docisnąć do końca przycisk uchwytu spawalniczego i podnieść elektrodę na 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, uzyskując w ten sposób zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd I_{LIFT}, po kilku sekundach będzie dostarczać ustawiony prąd spawania.

6.1.2 Spawanie metodą TIG DC

Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich niskostopowych i wysokostopowych stali węglowych oraz dla metali ciężkich, takich jak: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.

Podczas spawania metodą TIG DC jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością Toru (pasek koloru czerwonego) oraz elektroda z 2% zawartością Ceru (pasek koloru szarego).

Aby prawidłowo wykonać spawanie należy odwołać się do TAB. 4, w której podana jest średnica elektrody, prąd i przepływ gazu w zależności od spawanej grubości.

Niezbędne jest osiowe naostrzenie elektrody wolframowej z zastosowaniem ściernicy, patrz RYS. M; należy zadbać o to, aby końcówka była idealnie współśrodkowa w celu uniknięcia odchyleń łuku. Ważne jest, aby szlifowanie zostało wykonane w kierunku wzdłużnym elektrody. Czynność tę należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub też, jeżeli została ona przypadkowo skażona, utleniona lub zastosowana nieprawidłowo. W trybie TIG DC jest możliwe funkcjonowanie 2 taktowe (2T) i 4 taktowe (4T).

6.1.3 Spawanie metodą TIG DC

Tego rodzaju procedura umożliwia spawanie metali, takich jak aluminium i magnes, które tworzą na ich powierzchni tlenek zabezpieczający i izolujący. Odwrócenie polaryzacji elektrody wolframowej podczas spawania daje możliwość „rozbicia" warstwy powierzchniowej tlenku, za pośrednictwem mechanizmu zwanego „piaskowanie jonowe".

W okresie częstotliwości AC elektroda wolframowa jest na przemian dodatnia (EP = DC+) i ujemna (EN = DC-). W ustawionym czasie trwania EP, tlenek zostaje usunięty z powierzchni („czyszczenie" lub „dekapowanie") umożliwiając formowanie jeziorka. W ustawionym czasie trwania EN następuje maksymalne obciążenie termiczne na przedmiocie umożliwiające spawanie. Możliwość zmiany parametru balance w AC umożliwia zredukowanie czasu EP do minimum, umożliwiając szybsze spawanie.

Większe wartości parametru balance pozwalają na lepsze oczyszczenie przedmiotu, ale także na większe nagrzanie elektrody.

Mniejsze wartości dodatnie balance umożliwiają szybsze spawanie, większą penetrację, bardziej skupiony łuk, węższe jeziorko spawalnicze i ograniczone nagrzewanie elektrody.

Stosowanie zbyt wysokiej wartości balance powoduje rozszerzenie łuku oraz części odtlenionej, przegrzewanie elektrody, a w konsekwencji powstawanie kulki na końcówce i bardziej utrudnione zajarzenie i ukierunkowanie łuku.

Użycie zbyt małej wartości balance skutkuje powstaniem „brudnego" jeziorka spawalniczego, z ciemnymi wtrąceniami i niestabilnością łuku elektrycznego.

Tabela (TAB. 5) podsumowuje skutki zmiany balance podczas spawania AC.

W trybie TIG AC jest możliwe funkcjonowanie 2 taktowe (2T) i 4 taktowe (4T).

Obowiązują także zalecenia dotyczące procesu spawania.

W tabeli (TAB. 4) zamieszczone są orientacyjne dane dotyczące spawania aluminium; najbardziej zalecany typ elektrody to czysta elektroda wolframowa (pasek koloru zielonego).

6.1.4 Proces

- Wyregulować pokrętłem prąd spawania do żądanej wartości, ewentualnie dostosować podczas spawania do rzeczywistego wymaganego obciążenia termicznego.
- Nacisnąć przycisk uchwytu spawalniczego, weryfikując prawidłowy wypływ gazu z uchwytu; jeżeli to konieczne skalibrować czas trwania funkcji pre-gas i post gas; te wartości czasowe są regulowane w oparciu o warunki operacyjne, a w szczególności opóźnienie post gas musi być takie, aby umożliwiało - po zakończeniu spawania - schłodzenie elektrody i jeziorka spawalniczego, bez wchodzenia w kontakt z atmosferą (utlenianie i skażenia).

Tryb TIG z sekwencją 2 Taktową:

- Wciśnięcie do końca przycisku uchwytu spawalniczego (P.T.) powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Następnie prąd wzrasta zgodnie z funkcją RAMPA POCZĄTKOWA aż do wartości prądu spawania.
- Aby przerwać spawanie zwolnić przycisk na uchwycie spawalniczym, powodując stopniowe anulowanie prądu (jeżeli została włączona funkcja RAMPA KOŃCOWA) lub po natychmiastowym zgaszeniu łuku z następującym po nim opóźnieniem wypływu gazu postgas.

Tryb TIG z sekwencją 4T (Rys. N):

- Pierwsze wciśniecie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd zwiększa się w zależności od funkcji RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie również utrzymana po zwolnieniu przycisku. W przypadku ponownego wciśnięcia przycisku, wartość prądu zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KOŃCOWA, aż do I_{END}. Ta ostatnia zostanie utrzymana aż do zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast podczas funkcji RAMPA KOŃCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpoczyna się okres postgas.

Tryb TIG z sekwencją 4T i BI-LEVEL (Rys. N):

- Pierwsze wciśniecie przycisku powoduje zajarzenie łuku przy wartości prądu I_{START}. Po zwolnieniu przycisku prąd zwiększa się w zależności od funkcji RAMPA POCZĄTKOWA, aż do wartości prądu spawania; ta wartość zostanie również utrzymana po zwolnieniu przycisku. Przy każdym kolejnym wciśnięciu przycisku (czas, który upłynie pomiędzy jego wciśnięciem i zwolnieniem powinien być krótki) prąd będzie się zmieniać od wartości ustawionej w parametrze BI-LEVEL I_1 do wartości prądu głównego I_2.
- Trzymając naciśnięty przycisk przez przedłużony czas, prąd zmniejsza się zgodnie z funkcją RAMPA KOŃCOWA do I_{END}. Ta ostatnia zostanie utrzymana aż do zwolnienia przycisku, co powoduje zakończenie cyklu spawania i rozpoczęcie okresu post gas (opóźnienie wypływu gazu). Jeżeli natomiast podczas funkcji RAMPA KOŃCOWA przycisk zostanie zwolniony, cykl spawania zakończy się natychmiast i rozpoczyna się okres postgas (RYS. N).

Tryb TIG SPOT:

- Spawanie następuje podczas, kiedy będzie pozostawać wciśnięty przycisk uchwytu spawalniczego, aż do momentu uzyskania czasu ustawionego wstępnie (czas trwania spot).

6.2 SPAWANIE METODĄ MMA

- Należy odwołać się do zaleceń producenta zamieszczonych na opakowaniu używanych elektrod, które wskazują prawidłową polaryzację elektrody oraz odpowiedni prąd optymalny.
- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy zastosowanej elektrody oraz od rodzaju złącza, które zamierza się wykonać; orientacyjnie wartości prądu używane dla różnych średnic elektrod są następujące:

Ø Elektrody (mm)	Prąd spawania (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Proszę zauważyć, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody, wyższe wartości prądu będą używane do spawania poziomego, podczas gdy do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.
- Parametry spawania są uzależnione również od wartości ARC-FORCE (zachowanie dynamiczne) spawarki. Ten parametr można ustawić na panelu lub też przy pomocy zdalnego sterowania na 2 potencjometry.
- Należy zwrócić uwagę, że wysokie wartości ARC-FORCE powodują większe wnikanie i umożliwiają spawanie w każdej pozycji, typowe dla elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości ARC-FORCE umożliwiają bardziej miękki łuk, bez rozpryskiwania typowego dla elektrod rutylowych.
  Spawarka jest ponadto wyposażona w urządzenia HOT START i ANTI STICK, które gwarantują odpowiednio łatwy start i zapobiegają przyklejaniu się elektrody do przedmiotu.
- Właściwości mechaniczne spawanego złącza są wyznaczane, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie jak: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w miejscu zabezpieczonym przed wilgocią, w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach zabezpieczających).

UWAGA:
W zależności od marki, typu i grubości powłoki zastosowanych elektrod, mogą wystąpić niestabilności łuku, które są powodowane przez skład elektrody.

6.2.1 Proces spawania

- OSŁANIAJĄC TWARZ pod maską spawalniczą, pocierać końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapałki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku.
  UWAGA: NIE UDERZAĆ elektrodą o przedmiot; grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.
- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku należy utrzymywać elektrodę podczas spawania w odpowiedniej odległości od przedmiotu, odległość ta powinna być równa średnicy używanej elektrody i należy utrzymywać ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; należy pamiętać, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.
- Po zakończeniu ściegu spawania przesunąć końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu, aby wypełnić krater, a następnie szybko podnieść elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk (WYGLĄD ŚCIEGU SPAWALNICZEGO - RYS. O).

7. KONSERWACJA

UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.

7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA
OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO
- Unikać opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.
- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.
- Dokładnie połączyć zacisk mocujący elektrodę, wrzeciono mocujące zacisk oraz dyszę ceramiczną z wybraną średnicą elektrody, aby zapobiec przegrzewaniu, nieprawidłowemu rozpraszaniu gazu oraz powstawaniu wad podczas spawania.
- Przynajmniej raz dziennie sprawdzać stan zużycia i prawidłowy montaż końcowych części uchwytu spawalniczego: elektroda, zacisk mocujący elektrodę, wrzeciono mocujące zacisk oraz dysza ceramiczna.

7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA
CZYNNOŚCI NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM, ZGODNIE Z NORMĄ TECHNICZNĄ IEC/EN 60974-4.

UWAGA! PRZED ZDJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZONA OD SIECI ZASILANIA.

Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, spowodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem i/lub z elementami znajdującymi się w ruchu.
- Okresowo, a w każdym razie z częstotliwością zależną od użytkowania i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze spawarki i usuwać kurz osadzający się na kartach elektronicznych, z zastosowaniem bardzo miękkiej szczoteczki i odkurzacza. Unikać dmuchania sprężonym powietrzem, powodując rozpraszanie pyłu.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzenia izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych czynności należy ponownie założyć panele spawarki, dokręcając do końca śruby mocujące.
- Bezwzględnie unikać wykonywania czynności spawania podczas, kiedy urządzenie jest otwarte.
- Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywrócić do pierwotnego stanu połączenia i okablowania, dbając o to, aby nie stykały się one z częściami znajdującymi się w ruchu lub częściami, które mogą osiągać wysoką temperaturę. Spiąć wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadbać o to, aby prawidłowo oddzielić połączenia uzwojenia pierwotnego wysokiego napięcia od połączeń uzwojenia wtórnego niskiego napięcia.
  Do ponownego dokręcenia elementów konstrukcyjnych wykorzystać wszystkie wcześniej zastosowane śruby i podkładki.

8. WYSZUKIWANIE USTEREK
W PRZYPADKU NIEZADOWALAJĄCEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA I PRZED WYKONANIEM BARDZIEJ SYSTEMATYCZNYCH WERYFIKACJI LUB ZWRÓCENIEM SIĘ DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO, NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:
- Prąd spawania dostosowany jest do średnicy i typu zastosowanej elektrody.
- Przy wyłączniku głównym przełączonym na „ON" świeci się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka zwykle znajduje się na linii zasilania (kable, gniazdko i/lub wtyczka, bezpieczniki, itp.).
- Nie świeci się żółta dioda, sygnalizująca zadziałanie zabezpieczenia termicznego przed zbyt wysokim lub zbyt niskim napięciem lub zwarciem.
- Sprawdzić, czy przestrzegany jest znamionowy tryb pracy urządzenia; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy zaczekać na naturalne schłodzenie urządzenia i sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Sprawdzić napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska, spawarka pozostanie zablokowana.
- Sprawdzić, czy na wyjściu spawarki nie następuje zwarcie: w tym przypadku usunąć usterkę.
- Połączenia obwodu spawania są wykonywane prawidłowo, a szczególnie, czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. lakiery).
- Używany gaz osłonowy jest prawidłowy (Argon 99.5%) i w odpowiedniej ilości.

SISÄLLYSLUETTELO

s.
1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS 85
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS 86
2.1 JOHDANTO 86
2.2 PÄÄOMINAISUUDET 86
2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET 86
3. TEKNISET TIEDOT 86
3.1 TIETOKYLTTI 86
3.2 MUITA TEKNISIÄ TIETOJA 86
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS 86
4.1 LOHKOKAAVIO 86
4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA KYTKENTÄLAITTEET 87
4.2.1 Takapaneeli (KUVA C) 87
4.2.2 Etupaneeli KUVA D1 87
4.2.3 HITSAUSLAITTEEN OHJAUSPANEELI (KUVA D2) 87
4.3 OHJAUSPANEELIN KÄYTTÖ 87
4.3.1 HITSAUSMENETTELYN VALINTANÄYTTÖ 87
4.3.2 HITSAUSNÄYTTÖ (EXPERT WELD) 87
4.3.3 ASETUSTEN NÄYTTÖ 87
4.3.3.1 KALIBROINTI 87
4.3.3.2 VESIJÄÄHDYTYSYKSIKÖN HALLINTA (G.R.A.) 87
4.3.3.3 TIG-POLTTIMIEN HALLINTA 87
4.3.3.4 KAUKO-OHJAUKSEN HALLINTA (C.A.D.) 87
4.3.4 HITSAUSOHJELMIEN NÄYTTÖ (JOBS) 88
4.3.5 EASY WELD-NÄYTTÖ 88
4.4 HÄLYTYKSET 88
5. ASENNUS 88
5.1 VALMISTELU 88
5.1.1 Paluukaapelin ja pihdin kokoaminen (kuva F) 88
5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (kuva G) 88
5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN 88
5.3 KYTKENTÄ VERKKOON 88
5.3.1 Pistoke ja pistorasia 88
5.4 HITSAUSPIIRIN LIITÄNNÄT 88
5.4.1 TIG-hitsaus 88
5.4.2 MMA-hitsaus 88
6. HITSAUS: MENETELMÄN KUVAUS 88
6.1 TIG-HITSAUS 88
6.1.1 HF- ja LIFT-sytytys 88
6.1.2 TIG DC-hitsaus 88
6.1.3 TIG AC-hitsaus 88
6.1.4 Menettely 89
6.2 MMA-HITSAUS 89
6.2.1 Hitsausmenettely 89
7. HUOLTO 89
7.1 TAVALLINEN HUOLTO 89
7.1.1 Poltin 89
7.2 ERIKOISHUOLTO 89
8. VIANETSINTÄ 89

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös normi "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö").

- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**
- **Jos vesijäähdytysyksikkö on paikalla, täyttötoimenpiteet tulee suorittaa hitsauslaite sammutettuna ja irtikytkettynä sähköverkosta.**

- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**

- **Käytä sopivaa sähköneristystä hitsauspäälle, työstettävälle kappaleelle sekä mahdollisille maadoitetuille metalliosille, jotka ovat lähettyvillä (niitä voidaan koskettaa).**
  Tämä on normaalisti mahdollista käsineillä, jalkineilla, päähineellä ja siihen tarkoitetuilla varusteilla sekä eristäviä jalkatukia tai mattoja käyttämällä.
- **Suojaa aina silmät siihen tarkoitetuilla suojalaseilla, jotka ovat yhdenmukaisia normien UNI EN 169 tai UNI EN 379 kanssa ja koottu naamareille tai kypäriin, jotka ovat yhdenmukaisia normin UNI EN 175 kanssa.**
  Käytä tarkoituksenmukaisia syttymättömiä suojavarusteita (yhdenmukaisia normin UNI EN 11611 kanssa) sekä hitsauskäsineitä (yhdenmukaisia normin UNI EN 12477 kanssa) välttäen altistamasta ihoa kaaren tuottamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; suojauksen täytyy olla samanlainen väliseinien tai heijastamattomien kankaiden avulla muille kaaren lähellä oleville ihmisille.
- **Meluisuus: Jos erityisen intensiivisten hitsaustöiden takia havaitaan päivittäinen henkilön altistumistaso (LEPd), joka on sama tai yli 85 dB(A), on pakollista käyttää asianmukaisia henkilönsuojavälineitä (Taul. 1).**

SÄHKÖ- JA MAGNEETTIKENTÄT VOIVAT OLLA VAARALLISIA
Minkä tahansa johtimen läpi virtaava sähkö saa aikaan paikallisia sähkö- ja magneettikenttiä (EMF). Hitsausvirta saa aikaan EMF-kentän hitsauspiirin ja itse hitsauslaitteen ympärille.
Sähkömagneettiset kentät voivat häiritä joidenkin lääkinnällisten laitteiden toimintaa (esim. sydämentahdistin, hengityskoneet, metalliproteesit jne.).
Tällaisten laitteiden käyttäjille on huolehdittava erityisistä suojakeinoista. Estää esimerkiksi pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle tai arvioida hitsareiden yksilöriski.
Tämä hitsauslaite täyttää tuotteelle kuuluvien teknisten standardien asettamat vaatimukset yksinomaan ammatillisessa käytössä teollisuusympäristössä. Perusrajojen täyttymistä ei taata koskien henkilöiden altistumista sähkömagneettisille kentille kotitalousympäristöissä.
Kaikkien käyttäjien tulee noudattaa seuraavassa lueteltuja sääntöjä, jotta hitsauspiirin aikaansaamille EMF-kentille altistumista voitaisiin vähentää minimitasolle:
- **aseta hitsausjohdot lähekkäin. Kiinnitä ne mahdollisuuksien mukaan teipillä;**
- **pidä pää ja yläruumis mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä;**
- **älä koskaan kääri hitsauskaapeleita metalliesineiden tai kehon ympärille;**
- **älä hitsaa keho hitsauspiirin välissä;**
- **pidä molempia hitsauskaapeleita kehon samalla puolella;**
- **liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle työstettävää kohtaa;**
- **älä hitsaa lähellä hitsauslaitetta;**
- **kaikkien käyttäjien tulee noudattaa EMF-käyttöturvallisuustiedotteessa vaadittuja minimietäisyyksiä;**
- **etäisyys EMF-lähteestä kohdassa, jonka ylittyessä altistuminen on alle 20% sallittuun minimiarvoon nähden: d = 65 cm;**

- **A-luokan laitteistot:**
Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalouskäyttöön varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.

LISÄVAROTOIMET
- **HITSAUSTOIMENPITEET:**
  - **ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara;**
  - **ahtaissa tiloissa;**
  - **helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä;**
    TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
    ON KÄYTETTÄVÄ normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdissa 7.10; A.8; A.10 kuvattuja teknisiä suojavälineitä.
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän nostaessa langansyöttölaitetta (esim. hihnojen avulla).**
- **Hitsaus on KIELLETTY käyttäjän jalkojen ollessa irti maasta ellei käytetä turvalavaa.**
- **ELEKTRODIN PIDINTEN JA POLTINTEN VÄLINEN JÄNNITE: useammalla hitsauskoneella yhtä kappaletta tai useampaa sähköisesti kytkettyä kappaletta hitsattaessa kahden elektrodin pitimen ja polttimen välille voi syntyä vaarallinen tyhjäjännitteiden summa, joka saattaa ylittää sallitun rajan kaksinkertaisesti.**
  On välttämätöntä, että asiantunteva koordinaattori mittaa laitteiden avulla määrittääkseen, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojakeinoja, jotka kuvataan normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdassa 7.9.
- **Hitsauslaitetta saa käyttää vain yksi työntekijä.**
- **Käyttäjän on irrotettava laitteesta johto, jossa on elektrodinkannatinpihti, MMA-hitsauksen päätteeksi.**
- **Hitsauslaitetta ympäröivälle alueelle ei saa päästää ylimääräisiä henkilöitä. Sitä ei myöskään saa jättää valvomatta.**
- **Käyttämättömien hitsauspäiden kuuluu olla sijoissaan.**

JÄÄNNÖSRISKIT
- **KAATUMINEN: sijoita hitsauslaite vaakasuoralle alustalle, jonka kantavuus on sen massaa vastaava; muutoin (esim. kalteva, epätasainen lattia jne.) on olemassa kaatumisvaara.**

- **Kärrykokonaisuuden nostaminen yhdessä hitsauslaitteen ja jäähdytysyksikön kanssa (jos paikalla) on kielletty.**

- **VÄÄRÄNLAINEN KÄYTTÖ: on vaarallista käyttää hitsauslaitetta mihinkään muuhun työhön kuin mihin se on tarkoitettu (esim. vesiverkoston putkistojen sulatus).**

- **PALOVAMMOJEN VAARA**
  Jotkut hitsauslaitteen osat (poltin, elektrodin kannatinpihti) ja lähellä olevat alueet savuttavat yli 65 °C:n lämpötiloja: käytä asianmukaisia suojavaatteita.
- **Anna vasta hitsatun kappaleen jäähtyä ennen kuin siihen kosketaan!**

- **VÄÄRINKÄYTTÖ: on vaarallista, että useampi kuin yksi käyttäjä käyttää hitsauslaitetta samanaikaisesti.**

- **HITSAUSLAITTEEN SIIRTÄMINEN: Kiinnitä pullo aina sopivalla tavalla, jotta se ei pääse putoamaan vahingossa (jos sitä käytetään).**

- **On kiellettyä käyttää käsikahvaa hitsauslaitteen ripustusvälineenä.**

VAROITUS! Esimerkiksi polttimeen, elektrodipidikkeeseen tai maadoituspidikkeeseen kohdistuvat toimenpiteet:
- **Polttimen kokoonpano;**
- **Kulutustarvikkeiden (suutin, tulenkestävä elektrodi jne.) vaihto;**
- **Puhdistus tai huolto.**

ON TEHTÄVÄ HITSAUSLAITE SAMMUTETTUNA JA IRTIKYTKETTYNÄ SÄHKÖVERKOSTA.

YMPÄRISTÖOLOSUHTEET (EN 60974-1)
- **Käytä hitsauslaitetta vain seuraavissa ympäristöolosuhteissa:**
  - **ympäristön lämpötila -10 °C ja 40 °C asteen välillä**
  - **suhteellinen ilmankosteus ei saa ylittää 50% 40°C:ssa**
  - **suhteellinen ilmankosteus ei saa ylittää 90% 20°C:ssa**
  - **Ympäröivässä ilmassa ei saa olla pölyä, happoja, kaasua, syövyttäviä aineita tms.**

VARASTOINTI
- **Sijoita laite ja sen varusteet (pakkauksen kanssa tai ilman) suljettuihin paikkoihin.**
- **Ilman lämpötilan on oltava -20°C ja 55°C asteen välillä.**

Jos laite on varustettu vesijäähdytysyksiköllä ja ilman lämpötila on alle 0°C, käytä valmistajan suosittelemaa jäätymisenestoainetta tai tyhjennä vesipiiri ja säiliö kokonaan nesteestä.
Tee aina asianmukaiset toimenpiteet laitteen suojaamiseksi kosteudelta, lialta ja syöpymiseltä.

HÄVITTÄMINEN
Älä hävitä tätä hitsauslaitetta normaalin kotitalousjätteen mukana sen käyttöiän päätyttyä.
Käyttäjän vastuulla on toimittaa tämä sähkölaite sähkölaitteiden hävittämistä ja kierrätystä varten tarkoitettuihin keräyspisteisiin tai ottaa yhteyttä liikkeeseen, josta tuote hankittiin. Tämä säännös koskee vain laitteiden hävittämistä Euroopan unionin alueella (WEEE).

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS
2.1 JOHDANTO
Tämä hitsauslaite on kaarihitsaukseen tarkoitettu virtalähde, joka on suunniteltu erityisesti TIG-hitsaukseen (AC/DC) kosketuksettomalla valokaaren sytytyksellä (HF) tai kosketusvalokaaren sytytyksellä (LIFT ARC).
Tällä hitsauslaitteella voidaan hitsata alumiinia ja sen seoksia (AlSi, AlMg) vaihtovirralla (AC), mutta myös tasavirralla (DC) kaikkia teräksiä (hiiliteräkset, ruostumattomat teräkset, niukkaseosteiset ja korkeaseosteiset teräkset) ja raskasmetalleja (kupari, nikkeli, titaani ja niiden seokset) puhtaalla Ar-suojakaasulla (99,9 %:n pitoisuudella) tai erikoissovelluksissa Argon/Helium-seoksella.
Laite on tarkoitettu myös hitsaukseen MMA-elektrodilla tasavirralla (DC) ja päällystetyillä elektrodeilla (rutiili, hapan, emäksinen).

Tämän hitsauslaitteen ominaisuudet (INVERTTERI), kuten korkea säätönopeus ja tarkkuus tarjoavat erinomaisen hitsauslaadun.
Säätö "invertteri" -järjestelmää käyttämällä virransyöttölinjan sisäänmenossa (ensisijainen) saa aikaan lisäksi merkittävän tilavuuden vähenemisen sekä muuntimessa että tasauksen reaktanssissa sallien tilavuudeltaan ja painoltaan äärimmäisen pienten hitsauslaitteiden luonnin korostaen niiden käsittelyyn ja kannettavuuteen kuuluvia ominaisuuksia.

2.2 PÄÄOMINAISUUDET
TIG
- Vaihto-/tasavirta.
- HF/ LIFT-sytytys.
- Jatkuva-/pulssitoiminto.
- Toiminnan valinta 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automaattinen poltintyypin tunnistus (yksi painike, painike ja UP/DW, painike ja potentiometri, vesijäähdytteinen).
- Automaattinen vesijäähdytteisen yksikön (G.R.A.) tunnistus (vain versiolle R.A.).
- Ohutkalvonäytöllä jännitteen ja hitsausvirran näyttö.

MMA
- Arc Force, Hot Start säätö.
- VRD-laite.
- Suojaus anti-stick.
- Ohutkalvonäytöllä jännitteen ja hitsausvirran näyttö.

MUUTA
- Kielten asetus.
- Metrisen tai anglosaksisen (brittiläinen) järjestelmän asetus.
- Näyttötilan asetus (expert tai easy, vain TIG).
- Muistiin laiton, palautuksen, yksilöllistettyjen ohjelmien tuonti- ja vientimahdollisuus (JOBS).
- Hitsaustöiden tallennusmahdollisuus (REC).
- Mahdollisuus viedä koneen tilan raportti.
- Toiminnan tuntilaskuri.
- Hälytyshistoria (klo-pvm ja hälytystyyppi).

SUOJAUKSET
- Termostaattinen suojaus.
- Suojaus sattumanvaraisia oikosulkuja vastaan johtuen hitsauspään ja maadoituksen kosketuksesta.
- Suojaus epänormaaleja jännitteitä vastaan (liian korkea tai matala virransyötön jännite).
- Suojaus anti-stick (MMA).
- Suojaus polttimen vedenjäähdytyspiirin ylilämpötilan tai riittämättömän paineen varalta (vain R.A.-versiot).

2.3 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET
- Argon-kaasupullon sovitin.
- Kärry.
- TIG-poltin.
- Hitsauskaapeli elektrodinkannattimella.
- Hitsauskaapeli maadoitusliittimellä.
- Manuaalinen kauko-ohjain 2 potentiometrillä.
- Kauko-ohjain polkimella.
- Vesijäähdytteinen yksikkö (G.R.A.).
- MMA-hitsauspakkaus.
- TIG-hitsauspakkaus.
- Erityyppiset kulutuspakkaukset.
- Jäähdytysneste GRA:lle.
- Tummuva naamari: kiinteällä tai säädettävällä suodattimella.
- Kaasuliitäntä ja kaasuletku Argon-kaasupullon liittämistä varten.
- Paineenalennin painemittarilla.
- Erilaisia TIG-hitsauspolttimia (4 m, 8 m, polttimen painikkeella, potentiometrillä, Up/Down-painikkeilla, jäähdyttämättömät tai vesijäähdytteiset).

3. TEKNISET TIEDOT
3.1 TIETOKYLTTI
Tärkeimmät hitsauslaitteen käyttöön ja ominaisuuksiin liittyvät tiedot on koottu ominaisuuskylttiin seuraavin merkityksin:

Kuva A

1- Kaarihitsauksen laitteiden turvallisuuteen ja valmistukseen liittyvä EUROOPPALAINEN normi.
2- Valmistajan nimi ja osoite.
3- Mallin nimi.
4- Hitsauslaitteen sisärakenteen symboli.
5- Määrätyn hitsausmenettelyn symboli.
6- Symboli **S** : tarkoittaa, että voidaan hitsata paikassa, jossa on iso sähköiskuvaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimassoja).
7- Virransyöttölinjan symboli:
1~ : yksivaiheinen vaihtojännite
3~ : kolmivaiheinen vaihtojännite
8- Pakkauksen suoja-aste.
9- Virransyöttölinjan symboli:
- U_1 : Hitsauslaitteen vaihtojännite ja virransyötön taajuus (sallitut rajat ± 10%).
- $I_{1\,max}$: Virransyöttölinjan absorboima maksimivirta.
- $I_{1\,eff}$: Virransyötön todellinen virta.

10- Hitsauspiirin ominaisuudet:
- U_0 : maksimijännite tyhjäkäynnillä (avoin hitsauspiiri).
- I_2/U_2 : Vastaava normalisoitu virta ja jännite, jota voidaan syöttää hitsauslaitteen toimesta hitsauksen aikana.
- **X** : Pulssitussuhde: ilmoittaa ajan, jonka kuluessa hitsauslaite voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama pylväs). Ilmoitetaan %:ssa 10 minuutin jaksoihin perustuen (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuuttia taukoa jne).
  Mikäli käyttöön liittyvät tekijät (kyltin tiedot, viitattuina lämpötilan ollessa 40 °C) ylitetään, tapahtuu lämpösuojakeskeytys (hitsauslaite jää stand-by -tilaan, kunnes sen lämpötila palaa sallittuihin rajoihin).
- **A/V-A/V** : Osoittaa hitsausvirran säätöväliä (minimi- maksimi) vastaavalla kaaren jännitteellä.

11- Sarjanumero hitsauslaitteen tunnistusta vasten (välttämätön teknistä tukea, varaosien tilaamista, tuotteen alkuperän selvittämistä varten).
12- ⊟ : Hitaan sulakkeen arvo linjan suojaamiseksi.
13- Symbolit, joilla viitataan turvallisuuslakeihin, merkitys annetaan luvussa 1 "Kaarihitsauksen yleisturvallisuus".

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

3.2 MUITA TEKNISIÄ TIETOJA
- **HITSAUSLAITE: katso taulukko 1 (TAUL. 1).**
- **TIG-POLTIN: Katso taulukko 2 (TAUL. 2).**
- **ELEKTRODIN KANNATINPIHTI: katso taulukko 3 (TAUL. 3).**
- **HITSAUSKAASUN KESKIMÄÄRÄINEN KULUTUS: katso taulukko 4 (TAUL. 4).**

Hitsauslaitteen paino annetaan taulukossa 1 (TAUL. 1).

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS
4.1 LOHKOKAAVIO
Hitsauslaite koostuu ensisijaisesti teho- ja valvontamoduuleista, jotka on valmistettu tulostuspiireissä ja optimoitu saamaan maksimaalinen luotettavuus ja alhainen huolto.
Tätä hitsauslaitetta ohjataan mikroprosessorilla, jonka avulla voidaan asettaa suuri määrä parametreja optimaalista hitsausta varten kaikissa olosuhteissa ja kaikille materiaaleille. Jotta sen ominaisuuksia voitaisiin hyödyntää täysimääräisesti, on kuitenkin tarpeen tuntea sen toimintamahdollisuudet.

Kuvaus (KUVA B)
1- Kolmivaiheinen syöttölinjan sisääntulo, tasasuuntaaja sekä tasauskondensaattorit.
2- Kytkentäsilta, jossa on transistorit (IGBT:t) ja ohjaimet; kytkee tasasuuntautuneen verkkojännitteen korkeataajuiseksi vaihtojännitteeksi ja suorittaa tehonsäädön vaaditun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
3- Suurtaajuusmuuntaja; ensiökäämitykseen syötetään lohkosta 2 muunnettua jännitettä; sen tehtävänä on sovittaa jännite ja virta valokaarihitsausprosessin edellyttämiin arvoihin ja samalla eristää galvaanisesti hitsauspiiri virtalähteestä.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasoittavalla induktanssilla; vaihtaa sekundäärikäämin syöttämän jännitteen / vaihtovirran virraksi / tasajännitteeksi erittäin matalalla aaltoilulla.
5- Kytkentäsilta, jossa on transistorit (IGBT) ja ohjaimet; muuntaa toisiopuolen lähtövirran tasavirrasta vaihtovirraksi vaihtovirta-TIG-hitsausta varten (jos varusteena).
6- Ohjaus- ja säätöelektroniikka; valvoo välittömästi hitsausvirran arvoa ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduloi säätöä suorittavien IGBT-ajureiden ohjauspulsseja.
7- Hitsauskoneen toiminnanohjauslogiikka: asettaa hitsaussyklit, ohjaa toimilaitteita, valvoo turvajärjestelmiä.
8- Paneeli parametrien ja toimintatilojen asettamista ja näyttämistä varten.
9- HF-sytytyksen generaattori (jos varusteena).
10- Kaasusuojamagneettiventtiili.
11- Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
12- Kaukosäätö.

4.2 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA KYTKENTÄLAITTEET

4.2.1 Takapaneeli (KUVA C)

1- Yleiskatkaisin O/OFF - I/ON.
2- Virtakaapeli (3 napaa + maadoitus (Kolmivaiheinen)).
3- Liitos kaasuputken kytkentää varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite).
4- Apusulakerasia (viite Sähkökaavio).
5- Liitin CAD-kauko-ohjaimia varten.
6- Liitin GRA-jäähdytysyksikön virtalähdettä varten.

4.2.2 Etupaneeli KUVA D1

1- Pikaliitin hitsausvirran paluukaapelin liittämistä varten.
2- Pikaliitin elektrodin kannatinpihdin tai TIG-polttimen liittämiseen.
3- Liitos TIG-polttimen kaasuputken liittämiseksi.
4- Liitin TIG-polttimen ohjauskaapelin liittämiseksi.
5- Ohjauspaneeli.

4.2.3 HITSAUSLAITTEEN OHJAUSPANEELI (KUVA D2)

1- Ohutkalvotransistorinäyttö.
2- Näppäin GAS TEST: aktivoi kaasun (putkien tyhjennys, virtaaman säätö) tarvitsematta käyttää polttimen painiketta; kun tätä painiketta on painettu kerran, sähköohjattu venttiili pysyy päällä 10 sekuntia tai kunnes sitä painetaan toisen kerran.
3- Näppäin JOBS: voit tallentaa, palauttaa, viedä ja tuoda hitsausohjelmia.
4- Monitoiminäppäin, jonka vaikutus riippuu asiayhteydestä ja jota kutsutaan näyttöön välittömästi näppäimen yläpuolella näkyvällä kuvakkeella:
   - : pääsy asetusvalikkoon;
   - OK : OK-toiminto eli hitsausmenetelmää varten valittujen arvojen vahvistaminen (jos haluat poistua tallentamatta, paina ESC);
   - : pääsy hitsausprosessin valintavalikkoon (TIG/MMA jne.).
5- Monitoiminäppäin, jonka vaikutus riippuu asiayhteydestä ja jota kutsutaan näyttöön välittömästi näppäimen yläpuolella näkyvällä kuvakkeella:
   - EASY : pääsy Easy Weld -hitsausnäyttöön;
   - PRO : pääsy Expert Weld (PRO) -hitsausnäyttöön;
   - : ESC-toiminto, eli poistuminen nykyisestä näytöstä/parametrista tallentamatta muutoksia.
6- Monitoimivipu:
   - pyörittämällä voidaan selata valikon eri kohtia;
   - painettuna sillä päästään valittuun kohtaan, pyöritettynä muutetaan kohdan* arvoa, painettuna uudelleen vahvistetaan arvo uudelleen (jos haluat poistua tallentamatta, paina ESC);
7- USB-portti.

* Parametrien asettaminen on yleensä vapaata; on kuitenkin olemassa arvoyhdistelmiä, joilla ei ole käytännön merkitystä hitsauksen kannalta, jolloin kyseinen kuvake näkyy harmaana eikä sitä voi valita; muissa tapauksissa jonkin parametrin sallittu vaihteluväli voi riippua muista aiemmin valituista parametreista.

4.3 OHJAUSPANEELIN KÄYTTÖ

4.3.1 HITSAUSMENETTELYN VALINTANÄYTTÖ

Painamalla monitoiminäppäintä (KUVA D2-4) pääset näyttöön, jossa voit määrittää käytettävän menettelyn pääpiirteet.
Ensimmäinen valinta koskee menettelyn tyyppiä (KUVA E-1):
- TIG HF (oletusarvoinen): hitsaus sulamattomalla elektrodilla ja korkean taajuuden sytytyksellä.
- TIG LIFT: hitsaus sulamattomalla elektrodilla ja kosketussytytyksellä.
- PULSSATTU TIG HF-HITSAUS.
- PULSSATTU TIG LIFT-HITSAUS.
- MMA: hitsaus päällystetyllä elektrodilla.

Jos edellisessä vaiheessa valittiin TIG-menetelmä, voidaan sen jälkeen määrittää alimenetelmä, joka riippuu pääasiassa hitsattavasta materiaalista (KUVA E-2A/B):
- TIG AC (alumiini ja sen seokset, pronssi).
- TIG DC (ruostumaton tai hiiliteräs, kupari, messinki, titaani).

Sen jälkeen, riippuen siitä, mitä määrittelit edellisessä vaiheessa, voit myös määrittää:
- AC TIG -hitsausvirran aaltomuoto (KUVA E-3):
  - Neliö.
  - Ihanteellinen (oletusarvoinen).
  - Sinimuotoinen.
- TIG DC- ja MMA-prosessien hitsausvirran napaisuus (KUVA E-4):
  - DC- (Suora napaisuus).
  - DC+ (Käänteinen napaisuus).

DC TIG:ssä lähes kaikki sovellukset edellyttävät DC- napaisuutta, kun taas DC+ napaisuutta voidaan käyttää erityisprosesseissa.
MMA:ssa käytettävä napaisuus on elektrodin valmistajan määrittelemä ja yleensä pakkauksessa ilmoitettu napaisuus (yleensä DC+ peruselektrodeille ja DC- rutiilielektrodeille).

TIG-menettelyssä voidaan lopuksi valita eri hitsausprofiileja, joita voidaan hallita painamalla polttimen painiketta (KUVA E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Kun olet määritellyt yksityiskohtaisesti käytettävän menettelyn, voit vahvistaa valintasi painamalla OK tai hylätä muutokset painamalla ESC.
Vahvistetut muutokset säilyvät tallennettuina, vaikka kone kytketään pois päältä, joten kun kone kytketään uudelleen päälle, se toimii viimeisimmän ennen edellistä poiskytkentää vahvistetun toimenpiteen mukaisesti.
Kun muutokset on vahvistettu (tai niistä on luovuttu), TFT-näyttöön ilmestyy hitsausnäyttö.

4.3.2 HITSAUSNÄYTTÖ (EXPERT WELD)

Riippuen edellisissä vaiheissa määritetystä menettelystä, hitsausnäyttö voi näkyä eri tavalla. Kussakin tapauksessa yläreunan tilapalkkiin ilmestyy teksti, jossa muistutetaan valitun toimenpiteen pääpiirteistä (KUVA E-1).
TIG-menetelmien (tasavirta ja vaihtovirta) tapauksessa näyttöön tulee KUVA E-6:n mukainen hitsausnäyttö, jossa voidaan määrittää seuraavat parametrit (katso myös KUVA N):
- Volframielektrodin halkaisija (vain vaihtovirta): valitaan käytettävän elektrodin mukaan; parantaa aloitusta (elektrodin esilämmitysaika ja virta).
- Pregas: parantaa aloitusta (kaasun syötön ennakointi ennen valokaaren käynnistämistä).
- Aloitusvirta I_s: optimoi valokaaren käynnistymisen (siirtyminen 0:sta I_s:ään).
- Käynnistysaika t_s: optimoi työkappaleen esilämmityksen (viipymäaika t_s:ssä).
- Alkuperäinen ramppi Sl_s: optimoi työkappaleen esilämmityksen (siirtyminen I_s:stä I_2:een).
- Päähitsausvirta I_2 ampeereina ilmaistuna.
- Sl_e-loppuramppi: vältetään hitsin viimeinen sula (välillä I_2 - I_e).
- Loppuaika t_e: voit optimoida hitsauksen päättymisen.
- Le loppuvirta: voit optimoida hitsauksen päättymisen.
- Postgas-aika: kaasun syöttöaika valokaaren sammuttamisen jälkeen; suojaa hitsisulaa ja elektrodia jäähdytyksen aikana, estää hapettumisen ja nopean hajoamisen, optimoi kestävyyden ja suorituskyvyn erityisesti sytytyksen yhteydessä.

Jos kyseessä on TIG AC -menetelmä, näyttöön tulee lisäksi AC-alavalikko (KUVA E-7), jossa virran aaltomuotoa voidaan muuttaa:
- Taajuus.
- Tasapaino: edustaa positiivisella elektrodilla käytetyn ajan ja negatiivisella elektrodilla käytetyn ajan välistä suhdetta vaihtovirtataajuuden jakson sisällä; jos parametrin arvo on positiivinen, saadaan enemmän pinnan puhdistusta ja enemmän elektrodin lämpenemistä, jos parametrin arvo on negatiivinen, saadaan enemmän lämpenemistä ja tunkeutumista työkappaleeseen, jos parametrin arvo on nolla, saadaan tasapaino puhdistuksen ja tunkeutumisen välille (TAULUKKO 5).

Kun kyseessä on TIG 4T Bi-Level (DC ja AC) -menettelyt, näyttö tulee näkyviin kuten KUVA E-17, jossa virran aaltomuotoa voidaan muuttaa:
- Perusvirta I_1 : edustaa toista virran tasoa; asetettu prosentteina päävirrasta I_2

Kun kyseessä ovat TIG PULSE -menettelyt (DC ja AC), näyttö tulee näkyviin KUVA E-8:n mukaisesti, jossa PULSE-alavalikossa voit muuttaa virran aaltomuotoa:
- Perusvirta I_1: edustaa toista virran tasoa; asetettu prosentteina päävirrasta I_2; hitsausvirta vaihtuu automaattisesti I_1:n ja I_2 :n välillä määritellyllä taajuudella ja tasapainolla.
- Taajuus: säätö Hz:ssä.
- Tasapaino: edustaa sen ajan, jonka virta on päähitsausvirran I_2 tasolla, ja kokonaispulssausjakson välistä suhdetta (prosentteina).

Kun kyseessä ovat TIG SPOT -menettelyt (DC ja AC), näyttö tulee näkyviin KUVA E-9:n mukaisesti, jossa SPOT-alavalikossa voit muuttaa virran aaltomuotoa:
- Aika ON*.
- Aika OFF.

* Jos ON-aika on pienempi tai yhtä suuri kuin 100 ms, menettelyä kutsutaan "THIN SPOT" -menettelyksi ja asiaa koskeva viesti ilmestyy automaattisesti TFT-näyttöön.

Huomaa, että 4T-, 4T Bi-level-, 2T SPOT- ja 4T SPOT-toiminnot voivat esiintyä sekä DC- että AC TIG-menettelyjen yhteydessä, kun taas MMA-menettelyssä niillä ei ole merkitystä.
Huomaa myös kaksi ruutua, joissa on hitsauslaitteen antamat jännite- ja virtalukemat.
MMA-menetelmän (tasavirta ja vaihtovirta) tapauksessa näyttöön tulee KUVA E-10:n mukainen hitsausnäyttö, jossa voidaan määrittää seuraavat parametrit:
- VRD on/off.
- Hot Start: Kyseessä on aloituksen ylivirta (säätö%) josta näytöllä näkyy prosentuaalinen kasvu suhteessa valitun hitsausvirran arvoon; tämä säätö parantaa käynnistystä.
- Päähitsausvirta ampeereina ilmaistuna.
- Arc Force: edustaa dynaamista ylivirtaa (säädetty prosentteina) ja näyttää prosentuaalisen lisäyksen hitsausvirran arvoon nähden; tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevuutta, välttää elektrodin liimautumisen kappaleelle ja mahdollistaa erilaisten elektrodityyppien käytön.

Huomaa myös ikkuna, jossa on jännitteen [V] ja virran [A] lukemat sekä suositellun elektrodin halkaisija [mm] asetetun virtatason perusteella.

4.3.3 ASETUSTEN NÄYTTÖ

Painamalla JOBS-näppäintä (KUVA D2-3) pääset asetusnäyttöön (KUVA E-11).
Seuraavat parametrit voidaan asettaa valitsemalla SETUP-valikko (KUVA E-12):
- Kieli.
- Päiväys/kellonaika.
- Mittayksiköt [metrinen tai brittiläinen].
- Koneen nimi.

Valitsemalla SERVICE-valikko (KUVA E-13) pääset useisiin alivalikoihin, jotka sisältävät tietoja koneen käytöstä ja huollosta:
- Info: kokonaisaika, jolloin kone on ollut päällä, hitsauksen kokonaisaika, hälytyshistoria, sarjanumero.
- Firmware: päivitys, tehdasasetusten palautus*, firmware-versio.

Raportti: tallenna USB-muistitikulle raportti, joka sisältää hälytyshistorian ja hitsauskoneen nykytilan (asennettu ohjelmisto, käyttöikä/työtunnit, hälytykset, asetettu hitsausprosessi jne.).
*Varoitus: tehdasasetusten palauttaminen poistaa kaikki tallennetut asetukset, mutta ei tallennettuja hitsausohjelmia (JOBS), hälytyshistoriaa ja toimintalaskureita.

4.3.3.1 KALIBROINTI

Tämä generaattori mahdollistaa virta- ja jännitelukemien kalibroinnin standardin EN 50504 mukaisesti.
Tämä toimenpide on varattu erikoisteknikoille. Lisätietoja saat jälleenmyyjältäsi.

4.3.3.2 VESIJÄÄHDYTYSYKSIKÖN HALLINTA (G.R.A.)

Hitsauslaite tunnistaa alkuperäisen GRA:n olemassaolon GRA-liittimen asianmukaisen polarisaation avulla.
Jos GRA on paikalla ja kytketty, AQUA-valikon (KUVA E-14) valitseminen ottaa sen käyttöön tai poistaa sen käytöstä (jos GRA on paikalla, se on oletusarvoisesti käytössä).

Varoitus! GRA:n toimintaan voi vaikuttaa käytetyn polttimen tyyppi (ks. jäljempänä).
Varoitus! Käytä vain ja ainoastaan tähän generaattoriin tarkoitettua alkuperäistä GRA:ta, sillä eri mallien GRA:iden kanssa toiminta ei ole taattua ja generaattorissa tai GRA:ssa voi esiintyä vikoja tai vaaratilanteita.

4.3.3.3 TIG-POLTTIMIEN HALLINTA

Hitsauslaite tunnistaa kytketyn alkuperäisen polttimen tyypin polttimen painikkeen liittimen sopivan polarisaation avulla.
Liitetyn polttimen tyypistä riippuen ohjauspaneeli saattaa ehdottaa automaattisesti eri vaihtoehtoja asetusvalikossa (KUVA E-18):
- poltin potentiometrillä: päähitsausvirtaa I_2 ohjataan suoraan polttimen potentiometrillä; tämä toiminto voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä manuaalisesti asetusvalikosta, jossa on myös mahdollista määrittää potentiometrin toiminta-alue (KUVA E-20).
- kaksipainikkeiden poltin jossa Up/Down: päähitsausvirtaa I_2 ohjataan suoraan polttimen toisen painikkeen avulla; tämä toiminto voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä manuaalisesti asetusvalikosta, jossa on myös mahdollista määrittää Up/Down-painikkeen toiminta-alue (KUVA E-20).
- ilmajäähdytteinen poltin: jos paikalla, GRA ei aktivoidu.
- vesijäähdytteinen poltin: polttimen painikkeen painaminen käynnistää automaattisesti GRA:n; hitsauksen päätyttyä GRA pysyy aktiivisena vielä muutaman minuutin ajan, jotta poltin jäähtyy riittävästi; jos GRA:ta ei ole tai se ei ole kytketty, näytöllä näkyy varoitus polttimen mahdollisesta vahingoittumisesta ylikuumenemisen vuoksi.

4.3.3.4 KAUKO-OHJAUKSEN HALLINTA (C.A.D.)

Hitsauslaite tunnistaa kytketyn alkuperäisen CAD-tyypin CAD-liittimen sopivan polarisaation avulla.
Liitetystä CAD tyypistä riippuen ohjauspaneeli saattaa ehdottaa automaattisesti eri vaihtoehtoja asetusvalikossa (KUVA E-19):
- Etäohjaus kahdella potentiometrillä: ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa; toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta.

Toisen potentiometrin kääntäminen näyttää muuttuvan parametrin (jota ei voi enää säätää paneelin säätimellä); toisen potentiometrin merkitys on seuraava: ARC FORCE (kaaren voimakkuus) MMA-tavassa ja LOPPURAMPPI TIG-tavassa.
- Kauko-ohjaus polkimella: virta-arvo määräytyy polkimen asennon perusteella; se toimii vain TIG 2 AJAT-tilassa, lisäksi polkimen painaminen toimii koneen käynnistysohjauksena polttimen painikkeen sijasta.
- asetusvalikossa on myös mahdollista määrittää virtapotentiometrin toiminta-alue (KUVA E-20).
- Jos CAD ja polttimo, jossa on säätö kahvassa (potentiometri tai YLÖS/ALAS (UP/DOWN)), ovat samanaikaisesti käytössä, polttimessa tehty säätö on ensisijainen, eikä CAD:ta oteta huomioon.

4.3.4 HITSAUSOHJELMIEN NÄYTTÖ (JOBS)
Painamalla JOBS-näppäintä pääset suoraan hitsausohjelman näyttöön (KUVA E-15):
- SAVE tallentaa nykyisen kokoonpanon sisäiseen muistiin antamalla sille haluamasi nimen (8 aakkosnumeerista merkkiä).
- RECALL hakee yhden aiemmin tallennetuista konfiguroinneista sisäisestä muistista.
- DELETE poista yhden aiemmin tallennetuista konfiguroinneista sisäisestä muistista.
- IMPORT kopioi USB-muistiin tallennetut kokoonpanot sisäiseen muistiin.
- EXPORT kopioi sisäiseen muistiin tallennetut kokoonpanot USB-tikulle.
- REC tallentaa hitsausprosessin reaaliaikaisesti ulkoiseen USB-muistiin. Sitä voidaan katsella myöhemmin PC-ohjelmistolla "Welding Data Management".

4.3.5 EASY WELD-NÄYTTÖ
TIG-menetelmien tapauksessa, kun TFT-näytössä näkyy EXPERT WELD -hitsausnäyttö, voit siirtyä EASY WELD -näyttöön (KUVA E-16) painamalla monitoiminäppäintä (KUVA D2-5) ja päinvastoin.
Valitse tässä näytössä yksinkertaisesti haluamasi nykyinen taso, ja seuraavien parametrien suositusarvot tulevat automaattisesti näkyviin:
- Materiaalin paksuus.
- Elektrodin halkaisija.
- Kaasuvirtaus.

4.4 HÄLYTYKSET
Toimintahäiriön sattuessa näytöllä voi näkyä yksi tai useampi seuraavista hälytyksistä (katso myös kohta Vianmääritys jäljempänä):
- Ylilämpötila (lämpösuoja).
- Ylilämpötila (I_2 t).
- Alijännite.
- Ylijännite.
- Ensisijainen ylijännite.
- TFT-kortin virransyöttö.
- Tehonlisäyskortin virransyöttö.
- Ohjauskortin virransyöttö.
- Polttimen painikkeen suodatinkortin virransyöttö.
- Tehonlisäyskortin kommunikointivirhe.
- Tehonlisäyskortin kommunikoinnin menetys.
- Ohjauskortin kommunikointivirhe.
- Ohjauskortin kommunikoinnin menetys.
- Polttimen painikkeen suodatinkortin kommunikointivirhe.
- Polttimen painikkeen suodatinkortin kommunikoinnin menetys.
- Virran offset-kompensointivirhe.
- G.R.A. (jos paikalla, ks. G.R.A.:n liitteenä oleva ohjekirja)*

Ennalleen palautus on automaattinen hälytyksen syyn poistuessa.
Kun hitsauslaite kytketään pois päältä, yksi tai useampi hälytys saattaa kuulua muutaman hetken ajan; tämä ei ole tarkoitettu toimintahäiriöksi.
(*) G.R.A.-hälytyksen sattuessa poista hälytyksen aiheuttaja ja kytke sitten hitsauslaite pois päältä ja uudelleen päälle.

5. ASENNUS
HUOM! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJEN TEKEMISEN AIKANA.
AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.

5.1 VALMISTELU
Poista laite pakkauksesta, kokoa pakkauksessa olevat irto-osat (jos varusteena).

5.1.1 Paluukaapelin ja pihdin kokoaminen (kuva F)

5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpihdin kokoaminen (kuva G)

5.2 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN
Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.

5.3 KYTKENTÄ VERKKOON
- Ennen sähköliitosten tekemistä, tarkasta, että generaattorin tietokyltin tiedot vastaavat asennuspaikassa saatavilla olevaa jännitettä ja taajuutta.
- Hitsauslaite voidaan liittää ainoastaan virransyöttöjärjestelmään maadoitetulla nollajohtimella.
- Suojan varmistamiseksi epäsuoria kosketuksia vastaan käytä automaattisia vikavirtakatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
  - Tyyppi B ( ) kolmivaiheisille laitteille.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) asettamien vaatimusten tyydyttämiseksi on suositeltavaa liittää virtalähde sähköverkon käyttöpisteisiin, joissa oleva impedanssi on alle Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Hitsauslaite on normin IEC/EN 61000-3-12 mukainen.

5.3.1 Pistoke ja pistorasia
Kytke virtajohto sopivan kokoiseen normalisoituun pistokkeeseen (3 napaa + maadoitus (3~)) ja valmistele pistorasia, joka on varustettu sulakkeilla tai automaattisella katkaisimella; sopiva maadoituspääte on liitettävä sähköjohdon maadoitusjohtimeen (keltavihreä). Taulukko 1 (TAUL. 1) antaa suositellut valittujen linjojen viivästettyjen sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauslaitteen maks. perusteella ja nimellisellä virransyötön jännitteellä.

VAROITUS! Yllä esitettyjen sääntöjen noudattamatta jättäminen tekee valmistajan turvajärjestelmästä tehottoman (luokka I), mistä seuraa vakavia riskejä henkilöille (esim. sähköisku) ja esineille (esim. tulipalo).

5.4 HITSAUSPIIRIN LIITÄNNÄT

VAROITUS! ENNEN SEURAAVIEN LIITOSTEN TEKEMISTÄ VARMISTA, ETTÄ HITSAUSLAITE ON SAMMUTETTU JA IRTIKYTKETTY SÄHKÖVERKOSTA.
Taulukossa 1 (TAUL. 1) annetaan suositellut arvot hitsauskaapeleille (mm2) hitsauslaitteen tuottaman maksimivirran mukaan.

5.4.1 TIG-hitsaus
Polttimen liitäntä (Kuva D1)
- Aseta virtakaapeli tarkoituksenmukaiseen pikaliittimeen. Liitä kahdeksannapainen liitin (polttimen painike) tarkoituksenmukaiseen liittimeen. Liitä polttimen kaasuputki tarkoituksenmukaiseen liittimeen .

Hitsausvirran paluukaapelin liitos
- Se liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.
  Tämä johto on liitettävä tarkoituksenmukaiseen pikaliittimeen.

Liitos kaasupulloon
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettaen tarvikkeissa ollut alennin (kun käytetään argon-kaasua).
- Liitä kaasun sisääntuloputki alentimeen ja kiristä varusteiden kiinnitysnauha.
- Löysää paineenalentimen säätörengasta ennen pullon venttiilin avaamista.
- Avaa pullo ja säädä kaasun määrä (l/min.) käytön suuntaa-antavien tietojen mukaan, katso taulukko 4 (TAUL. 4); mahdollisia kaasun virtaaman säätöjä voidaan tehdä hitsauksen aikana käyttäen aina paineenalentimen rengasta. Tarkasta putkien ja liitosten pitävyys.

VAROITUS! Sulje aina kaasupullon venttiili työn päätteeksi.

5.4.2 MMA-hitsaus
Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpihdin kytkentä (Kuva D1)
Vie päätteeseen erityisliitin, jota tarvitaan kiristämään elektrodin paljas osa.
Tämä johto on liitettävä tarkoituksenmukaiseen pikaliittimeen.
Hitsausvirran paluukaapelin liitos
Se liitetään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.
Tämä johto on liitettävä tarkoituksenmukaiseen pikaliittimeen.
Suositukset:
- Pyöritä hitsauskaapelien liittimet pohjaan asti nopeissa pistorasioissa (jos mukana) varmistaaksesi täydellisen sähkökosketuksen; mikäli näin ei ole, liittimet ylikuumenevat, minkä vuoksi ne heikkenevät nopeasti ja menettävät tehokkuutensa.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Vältä käyttämästä metallirakenteita, jotka eivät kuulu työhön, hitsausvirran paluukaapelin sijaan; se voi olla vaarallista ja antaa huonot hitsaustulokset.

6. HITSAUS: MENETELMÄN KUVAUS
6.1 TIG-HITSAUS
TIG-hitsaus on hitsausmenetelmä, joka käyttää hyväksi sytytetyn sähkökaaren tuottamaa lämpöä ja jota pidetään tulenkestävän elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tuetaan polttimella, joka soveltuu hitsausvirran siirtämiseen ja itse elektrodin ja hitsisulan suojaamiseen ilmakehän hapettumiselta suojakaasuvirran avulla (yleensä argon: Ar 99.5%), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta (KUVA H).
On välttämätöntä hyvän hitsauksen saamiseksi käyttää tarkkaa elektrodin halkaisijaa tarkalla virralla, katso taulukko (TAUL. 4).
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3 mm ja voi saavuttaa 8 mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen reunojen sulautumisessa. Ohuille asianmukaisesti valmistetuille paksuuksille (noin 1 mm:in asti) ei tarvita lisämateriaalia (KUVA I).
Sitä suuremmille paksuuksille tarvitaan puikkoja samasta perusmateriaalista ja sopivalla halkaisijalla sekä reunojen sopivalla valmistelulla (KUVA L). Hitsauksen onnistumiseksi on hyvä puhdistaa huolellisesti kappaleet niin, ettei niissä ole hapettumia, öljyä, rasvaa, liuottimia, maaleja jne.

6.1.1 HF- ja LIFT-sytytys
HF -sytytys:
Valokaari sytytetään ilman kosketusta volframielektrodin ja työkappaleen välillä korkeataajuuslaitteen tuottamalla kipinällä.
Tämä sytytystapa ei aiheuta volframisulkeumia hitsaussulaan eikä elektrodin kulumista, ja se on helppo käynnistää kaikissa hitsausasennoissa.
Menettely:
Paina polttimen painiketta ja vie samalla elektrodin kärki (2-3 mm) lähelle työkappaletta, odota, että HF-pulssien siirtämä valokaari käynnistyy, ja kun valokaari on syttynyt, muodosta hitsisula työkappaleeseen ja etene liitosta pitkin.
Jos valokaaren syttymisessä ilmenee vaikeuksia kaasusta ja näkyvistä HF-purkauksista huolimatta, älä vaadi elektrodia altistamaan sitä HF:n vaikutukselle pitkäksi aikaa, vaan tarkista sen pinnan eheys ja kärjen muoto ja teroita se tarvittaessa hiomalaikalla.
LIFT -sytytys:
Valokaari sytytetään siirtämällä volframielektrodi poispäin työkappaleesta. Tämä sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkösäteilyhaittoja ja vähentää minimiin tungsteenin sulkeuman ja elektrodin kulumisen.
Menettely:
Aseta elektrodin kärki kappaleelle painaen kevyesti. Paina polttimen painike pohjaan ja nosta elektrodia 2-3 mm muutaman hetken viiveellä, jolloin valokaari käynnistyy. Hitsauslaite tuottaa aluksi virtaa I_{LIFT} ja hetken kuluttua se tuottaa asetettua hitsausvirtaa.

6.1.2 TIG DC-hitsaus
Hitsaus TIG DC sopii kaikkiin vähäseoksisiin ja runsasseoksisiin hiiliteräksiin sekä raskasmetalleihin kupari, nikkeli, titaani ja niiden seokset.
DC TIG-hitsauksessa käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % toriumia (punainen värillinen kaista) tai elektrodia, jossa on 2 % ceriumia (harmaa värillinen kaista).
Hyvän hitsauksen kannalta on suositeltavaa viitata TAUL. 4 jossa on osoitettu elektrodin halkaisija, virta ja kaasuvirtaus hitsattavan paksuuden mukaan.
On tärkeää teroittaa keskisesti tungsteeni-elektrodi hiontavälineeseen, katso KUVA M, huolehtien, että kärki on täysin konsentrinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää hioa elektrodi pituussuunnassa. Tämä toimenpide toistetaan jaksoittain elektrodin käytön ja kulumisen mukaan tai jos se likaantuu, hapettuu tai käytetään vahingossa väärin.
TIG DC -tilassa 2-tahti- (2T) ja 4-tahti- (4T) käyttö on mahdollista.

6.1.3 TIG AC-hitsaus
Tämäntyyppisen hitsauksen avulla voidaan hitsata alumiinin ja magnesiumin kaltaisia ylös metalleja, joiden pinnalle muodostuu suojaava ja eristävä oksidi. Kääntämällä tungsteeni-elektrodin napaisuus päinvastoin, pinnan oksidikerros "rikkoutuu" mekanismin avulla, joka tunnetaan nimellä "ionihiekkapuhallus".
Vaihtovirtataajuuden aikana volframielektrodi on vuorotellen positiivinen (EP = DC+) ja negatiivinen (EN = DC-). Ajan EP aikana oksidi poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "peittaus"),

mikä mahdollistaa sulan muodostumisen. Ajan EN aikana työkappaleeseen kohdistuu suurin mahdollinen lämmöntuotto, jolloin hitsaus voi tapahtua. Tasapainoparametrin muuttaminen vaihtovirralla mahdollistaa EP-ajan lyhentämisen minimiin, mikä nopeuttaa hitsausta.
Suuremmat tasapainoarvot mahdollistavat työkappaleen suuremman puhtauden mutta myös elektrodin suuremman kuumenemisen.
Pienemmät tasapainoarvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeuman, keskittyneemmän valokaaren, kapeamman hitsausaltaan ja rajoitetun elektrodin kuumenemisen.
Liian korkean tasapainotusarvon käyttäminen johtaa valokaaren ja hapettoman osan laajenemiseen, elektrodin ylikuumenemiseen, mikä johtaa pallon muodostumiseen elektrodin kärkeen, sekä valokaaren syttymisen helppouteen ja suuntaavuuden heikkenemiseen.
Liian alhaisen tasapainotusarvon käyttäminen johtaa "likaiseen" hitsausaltaaseen, jossa on tummia sulkeumia ja sähkökaari on epävakaa.
Taulukossa (TAULUKKO 5) esitetään yhteenveto vaihtovirtahitsauksen tasapainomuutosten vaikutuksista.
TIG AC -tilassa 2-tahti- (2T) ja 4-tahti- (4T) käyttö on mahdollista.
Myös hitsausprosessia koskevia ohjeita sovelletaan.
Taulukossa (TAULUKKO 4) esitetään suuntaa-antavia tietoja alumiinin hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on puhdas volframielektrodi (vihreä nauha).

6.1.4 Menettely
- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita tarvittaessa hitsauksen aikana todelliselle tarvittavalle lämmönlisäykselle.
- Paina polttimen liipaisinta ja tarkista, että kaasun virtaus polttimesta on oikea; säädä tarvittaessa kaasun esi- ja jälkikaasuajat; nämä ajat on säädettävä käyttöolosuhteiden mukaan, erityisesti POSTGAS viiveen on oltava sellainen, että elektrodi ja sula jäähtyvät hitsauksen päätyttyä ilman, että ne joutuvat kosketuksiin ilmakehän kanssa (hapettuminen ja saastuminen).

TIG-tila 2T-sarjalla:
- Kun polttimen painike (P.T.) painetaan kokonaan alas, kaari käynnistyy I_{START} virralla. Tämän jälkeen virta kasvaa ALKURAMPPI -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti.
- Jos haluat lopettaa hitsauksen, vapauta polttimen liipaisin, jolloin virta katkeaa vähitellen (jos LOPPURAMPPI-toiminto on käytössä) tai valokaari sammuu välittömästi jälkikaasulla.

TIG-tila 4T-sarjalla (kuva N):
- Painikkeen ensimmäinen painallus käynnistää kaaren I_{START}-virralla. Kun painike vapautetaan, virta kasvaa ALKURAMPPI -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy, vaikka painike vapautetaan. Kun painiketta painetaan uudelleen, virta pienenee LOPPURAMPPI -toiminnon mukaisesti I_{END} . Jälkimmäinen säilyy, kunnes painike vapautetaan, jolloin hitsaussykli päättyy käynnistämällä jälkikaasujakso. Toisaalta, jos painike vapautetaan LOPPURAMPPI -toiminnon aikana, hitsausjakso päättyy välittömästi ja kaasun jälkeinen jakso alkaa.

TIG-tila 4T BI-LEVEL-sarjalla (Kuva N):
- Painikkeen ensimmäinen painallus käynnistää kaaren I_{START}-virralla. Kun painike vapautetaan, virta kasvaa ALKURAMPPI -toiminnon mukaisesti hitsausvirran arvoon asti; tämä arvo säilyy, vaikka painike vapautetaan. Jokaisella seuraavalla painikkeen painalluksella (painalluksen ja vapautuksen välisen ajan on oltava lyhyt) virta vaihtelee parametrissa BI-LEVEL I_1 asetetun arvon ja päävirran I_2 arvon välillä.
- Pitämällä painiketta alhaalla pidempään vähennetään virtaa LOPPURAMPPI -toiminnon mukaisesti I_{END} asti. Jälkimmäinen säilyy, kunnes painike vapautetaan, jolloin hitsaussykli päättyy käynnistämällä jälkikaasujakso. Toisaalta, jos painike vapautetaan LOPPURAMPPI-toiminnon aikana, hitsausjakso päättyy välittömästi ja kaasun jälkeinen jakso (KUVA N) alkaa.

Tapa TIG SPOT:
- Hitsaus tapahtuu pitämällä hitsauspään painike painettuna kunnes esiasetettu aika päättyy (spot-aika).

6.2 MMA-HITSAUS
- On välttämätöntä katsoa uudelleen valmistajan ohjeet, jotka ovat käytettävien elektrodien pakkauksessa ja joissa ilmoitetaan elektrodin oikea napaisuus sekä vastaava optimaalinen virta.
- Hitsausvirta säädetään käytettävän elektrodin halkaisijan sekä tehtäväksi aiotun liitostyypin mukaan; viitteellisesti käytettävät virrat elektrodin eri halkaisijoille ovat:

Ø Elektrodi (mm)	Hitsausvirta (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Huomaa, että yhtä isolla elektrodin halkaisijalla korkeita virranarvoja käytetään vaakahitsaukseen, kun taas pystyhitsaukseen tai ylösalaisin on käytettävä matalampia virranarvoja.
- Hitsausominaisuudet riippuvat myös hitsauskoneen ARC-FORCE-arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Tämä parametri voidaan asettaa paneelista tai se voidaan asettaa kaukosäätimellä kahdella potentiometrillä.
- Huomaa, että korkeat ARC-FORCE-arvot antavat suuremman tunkeuman ja mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa tyypillisesti peruselektrodeilla, kun taas matalat ARC-FORCE-arvot mahdollistavat pehmeämmän, roiskeettoman valokaaren tyypillisesti rutiilielektrodeilla.
  Hitsauslaite on varustettu myös HOT START- ja ANTI STICK -laitteilla, jotka takaavat helpon käynnistyksen ja sen, ettei elektrodi tartu työkappaleeseen.
- Hitsatun liitoksen mekaaniset ominaisuudet määräytyvät valitun virran voimakkuuden lisäksi myös muiden hitsausparametrien mukaan, kuten kaaren pituus, työskentelynopeus ja -asento, elektrodien halkaisija ja laatu (säilytä elektrodit oikein suojassa kosteudelta ja niille tarkoitetuissa pakkauksissa tai astioissa).

VAROITUS:
Elektrodien päällysteen merkin, tyypin ja paksuuden mukaan kaari voi olla epävakaa, mikä johtuu elektrodin koostumuksesta.

6.2.1 Hitsausmenettely
- Pidä naamiota KASVOJEN EDESSÄ ja sivalla elektrodipiste työkappaleeseen aivan kuin sivaltaisit tulitikulla. Tämä on oikea sivallusmenetelmä.
  VAROITUS: Älä lyö elektrodia työkappaleeseen. Tämä voi vahingoittaa elektrodia ja tehdä sipaisun vaikeaksi.
- Niin pian kuin kaari on syttynyt, yritä ylläpitää välimatkaa työkappaleeseen, joka on yhdenvertainen käytössä olevan sauvaelektrodin halkaisijan kanssa. Pidä vä limatkaa niin paljon kuin mahdollista hitsauksen keston aikana. Muista, että etenevän elektrodin kulman pitää olla 20-30 astetta.
- Hitsausalustan loputtua kuljeta elektrodin päätä taaksepäin täyttääksesi hitsaussyvennyksen ja nosta elektrodi nopeasti hitsaussyvennyksestä sammuttaaksesi kaaren (HITSAUSSYVENNYKSEN OMINAISUUKSIA - KUVA O).

7. HUOLTO

HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.

7.1 TAVALLINEN HUOLTO
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltin
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Sovita elektrodinkannatin, pihtikara ja keraaminen suutin huolellisesti yhteen valitun elektrodin halkaisijan kanssa, jotta vältetään ylikuumeneminen, huono kaasun leviäminen ja hitsausvirheet.
- Tarkista vähintään kerran päivässä polttimen päätteen osien - elektrodin, elektrodipuristimen, kiristysruuvin ja keraamisen suuttimen - kuluneisuus ja oikea kokoonpano.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI SÄHKÖMEKAANIKON KOULUTUKSEN SAANUT HENKILÖKUNTA SAA TEHDÄ ERIKOISHUOLLON TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.

VAROITUS! ENNEN HITSAUSLAITTEEN PANEELIEN POISTAMISTA JA SEN SISÄLLE MENEMISTÄ VARMISTA, ETTÄ LAITE ON SAMMUTETTU JA IRTIKYTKETTY SÄHKÖVERKOSTA.

Mahdolliset tarkastukset jännitteisen hitsauslaitteen sisällä voivat aiheuttaa vakavan sähköiskun johtuen suorasta kosketuksesta jännitteisten osien kanssa ja/tai vaurioita johtuen kosketuksesta liikkuvien osien kanssa.
- Tarkasta jaksoittain, mutta tiheään, käytön ja ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista muuntajalle kerääntynyt pöly erittäin pehmeällä harjalla ja imurilla. Vältä paineilman puhaltamista pölyn leviämisellä.
- Tarkasta samalla, että sähköliitokset on kiristetty kunnolla eikä kaapelointien eristyksissä ole vaurioita.
- Näiden töiden lopuksi kokoa hitsauslaitteen paneelit takaisin ja kiristäen kiinnitysruuvit pohjaan.
- Vältä ehdottomasti hitsaustoimenpiteiden suorittamista hitsauslaite avattuna.
- Huollon ja korjauksen jälkeen palauta ennalleen liitokset ja kaapeloinnit niin kuin ne olivat alun perin huolehtien, että ne eivät pääse kosketuksiin liikkuvien osien ja kovasti kuumenevien osien kanssa. Niputa kaikki johtimet alkuperäisellä tavalla huolehtien, että pidät hyvin erillään niiden välillä korkeajännitteiset ensiöpiirin liitokset matalajännitteisistä toisiopiirin liitoksista.
  Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

8. VIANETSINTÄ
JOS TOIMINTA ON EPÄTÄYDELLISTÄ JA ENNEN JÄRJESTELMÄLLISEMPIEN TARKASTUSTEN TEKEMISTÄ TAI YHTEYDEN OTTAMISTA PALVELUPISTEESEEN, TARKASTA, ETTÄ:
- Hitsausvirta soveltuu käytettyyn halkaisijaan ja elektrodityyppiin.
- Kun yleiskatkaisin on asennossa "ON" vastaava lamppu palaa; päinvastaisessa tapauksessa vika on yleensä virransyöttölinjassa (kaapelit, pistorasia ja/tai pistoke, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led-valo ei pala, joka merkitsisi lämpösuojakeskeytystä, yli- tai alijännitesuojakeskeytystä tai oikosulun suojakeskeytystä.
- Varmista, että nimellistä pulssitussuhdetta on noudatettu; jos lämpösuoja kytkeytyy, odota laitteen luonnollista jäähtymistä ja tarkista tuulettimen toiminta.
- Tarkista syöttölinjan jännite, jos arvo on liian korkea tai matala, hitsauslaite pysyy lukittuna.
- Tarkista ettei hitsauslaitteen ulostulossa ole oikosulkua: kyseisessä tapauksessa poista toimintahäiriö.
- Hitsauspiirin liitokset on suoritettu oikein, erityisesti että maadoituskaapelin pihti on asetettu todellisesti kappaleeseen asettamatta väliin eristemateriaaleja (esim. maalit).
- Käytetty suojauskaasu on oikea (Argon 99.5%) ja sen määrä on oikea.

INDHOLDSFORTEGNELSE

sd.
1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING 90
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE..... 91
2.1 INDLEDNING.....91
2.2 HOVEDEGENSKABER.....91
2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES.....91
3. TEKNISKE DATA 91
3.1 MÆRKEDATA.....91
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA.....91
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN..... 91
4.1 BLOKDIAGRAM.....91
4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER.....92
4.2.1 Bagpanel (FIG. C).....92
4.2.2 Forpanel FIG. D1.....92
4.2.3 SVEJSEMASKINENS STYREPANEL (Fig. D2).....92
4.3 ANVENDELSE AF STYREPANELET.....92
4.3.1 SKÆRMBILLEDE TIL VALG AF SVEJSEPROCES.....92
4.3.2 SVEJSESKÆRMBILLEDE (EXPERT WELD).....92
4.3.3 SKÆRMBILLEDE MED INDSTILLINGER.....92
4.3.3.1 KALIBRERING.....92
4.3.3.2 STYRING AF VANDKØLEENHED (G.R.A.).....92
4.3.3.3 STYRING AF TIG-BRÆNDERE.....92
4.3.3.4 STYRING AF FJERNSTYRINGER (C.A.D.).....93
4.3.4 SKÆRMBILLEDET SVEJSEPROGRAMMER (JOBS).....93
4.3.5 EASY WELD-SKÆRMBILLEDET.....93
4.4 ALARMER.....93
5. INSTALLATION..... 93
5.1 OPSTILLING.....93
5.1.1 Samling af returkabel-tang (Fig. F).....93
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (Fig. G).....93
5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN.....93
5.3 FORBINDELSE TIL NETFORSYNINGEN.....93
5.3.1 Stik og stikdåse.....93
5.4 SVEJSEKREDSENS FORBINDELSER.....93
5.4.1 TIG-svejsning.....93
5.4.2 MMA-svejsning.....93
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN 93
6.1 TIG-SVEJSNING.....93
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning.....93
6.1.2 TIG DC-svejsning.....94
6.1.3 TIG AC-svejsning.....94
6.1.4 Fremgangsmåde.....94
6.2 MMA-SVEJSNING.....94
6.2.1 Svejseproceduren.....94
7. VEDLIGEHOLDELSE..... 94
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE.....94
7.1.1 Brænder.....94
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE.....94
8. FEJLFINDING..... 94

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING

Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Jævnfør standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse").

- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**
- **Hvis der er en væskekøleenhed, skal påfyldningen foretages, mens svejsemaskinen er slukket og frakoblet netforsyningen.**

- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**

- **Den elektriske isolering skal passe til brænderen, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  Dette opnås almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbrætter eller måtter.
- **Beskyt altid øjnene med særlige filtre, der opfylder kravene i UNI EN 169 eller UNI EN 379, og som er monteret på masker eller hjelme i overensstemmelse med UNI EN 175.**
  Anvend vandtætte beskyttelsesklæder (ifølge UNI EN 11611) og svejsehandsker (ifølge UNI EN 12477) , så huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; sørg desuden for, at de andre personer, der befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.
- **Støjniveau: Hvis det personlige udsættelsesniveau (LEPd) i forbindelse med særligt intensive svejseprocedurer kommer op på eller over 85 dB(A), er der pligt til at anvende egnede personlige værnemidler (Tab. 1).**

ELEKTRISKE OG MAGNETISKE FELTER KAN VÆRE FARLIGE
Strømmen, der løber igennem hvilken som helst ledning, frembringer lokaliserede elektriske og magnetiske felter (EMF). Svejsestrømmen forårsager et EMF rundt om svejsekredsen og selve svejsemaskinen.
De elektromagnetiske felter kan forstyrre visse medicinske apparater (som f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).
Der skal træffes passende foranstaltninger for at beskytte brugerne af disse apparater. Man skal for eksempel hindre adgang til svejsemaskinens anvendelsesområde eller foretage en vurdering af de personlige risici, som svejserne udsættes for.
Denne svejsemaskine opfylder de tekniske krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Der ydes ingen garanti for, at de grundlæggende grænser for menneskers eksponering for de elektromagnetiske felter overholdes ved husholdningsbrug.
Alle brugerne skal overholde de nedenstående regler for at minimere eksponeringen for EMF fra svejsekredsen:
- **Placér svejsekablerne tæt på hinanden. Fastgør dem med klæbebånd om muligt;**
- **Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsen;**
- **Svejsekablerne må under ingen omstændigheder vikles rundt om metalgenstande eller om kroppen;**
- **Undlad at svejse med kroppen midt i svejsekredsen;**
- **Hold begge svejsekabler på den samme side af kroppen;**
- **Forbind svejsestrømmens returkabel til den genstand, der skal svejses, så tæt som muligt på det led, der udføres;**
- **Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen;**
- **Alle operatørerne skal overholde de minimale afstand, der er angivet på EMF-datakortet;**
- **Afstand fra EMF-kilden på et sted, hvorefter eksponeringen er lavere end 20% af den tilladte minimumsværdi: d = 65 cm;**

- **Apparatur hørende til klasse A:**
  Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug. Deres elektromagnetiske kompatibilitet garanteres ikke i bygninger, der er direkte forbundet med et lavspændingsnet, der forsyner husholdninger.

YDERLIGERE FORHOLDSREGLER
- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok;**
  - **På afgrænsede områder;**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer;**
    SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
    Det er STRENGT NØDVENDIGT at anvende de tekniske værnemidler, der er fremstillet i 7.10; A.8; A.10 i standard "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".
- **SKAL det forbydes at svejse, mens maskinoperatøren holder svejsemaskinen eller trådtilførselsanordningen (f.eks. ved hjælp af remme).**
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Det er strengt nødvendigt, at en erfaren ansvarshavende udfører instrumentmålinger for at fastslå, om der findes risici og om der kan træffes passende sikkerhedsforanstaltninger i henhold til punkt 7.9 i standarden "EN 60974-9: Udstyr til lysbuesvejsning. Del 9: Installation og anvendelse".
- **Anvendelsen af svejsemaskinen er forbeholdt én operatør ad gangen.**
- **Efter MMA-svejsningen skal operatøren frakoble kablet med elektrodeholdetangen fra maskinen.**
- **Området rundt om svejsemaskinen skal ikke være tilgængeligt for uvedkommende. Det må desuden ikke efterlades uden opsyn.**

- **Brændere, der ikke anvendes, skal opbevares på de foreskrevne opbevaringssteder.**

TILBAGEVÆRENDE RISICI

- **VÆLTNING: Placér maskinen på en vandret flade, der kan holde til vægten. I modsat fald (f.eks. hældende, ujævnt gulv osv...) er der fare for væltning.**

- **Det er forbudt at hæve vognenheden med svejsemaskine og køleenhed (hvis den forefindes).**

- **FORKERT ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilken som helst bearbejdning, der afviger fra den forventede (f.eks. optøning af vandrør).**

- **RISIKO FOR FORBRÆNDINGER**
  Nogle dele af svejsemaskinen (brænder, elektrodetang) og de omkringliggende områder kan komme op på temperaturer over 65°C. Det er nødvendigt at bære passende beskyttelsesklæder.
  Lad emnet, der lige er blevet svejset, køle af, før du berører det!

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt, hvis svejsemaskinen anvendes samtidigt af mere end én operatør.**

- **FLYTNING AF SVEJSEMASKINEN: Flasken skal altid sikres med midler, der er i stand til at hindre hændeligt fald (såfremt den anvendes).**

- **Det er forbudt at anvende håndgrebet til at hæve svejsemaskinen.**

GIV AGT! Hvilket som helst arbejde på brænderen, elektrodetangen eller jordklemmen, f.eks.:
- **Samling af brænder.**
- **Udskiftning af sliddele (dyse, usmeltelig elektrode, osv.).**
- **Rengøring eller vedligeholdelse.**

SKAL FORETAGES, MENS SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.

MILJØMÆSSIGE FORHOLD (EN 60974-1)
- **Svejsemaskinen må kun anvendes under følgende miljømæssige forhold:**
  - **den omgivende lufttemperatur skal ligge mellem -10°C og 40°C;**
  - **den relative luftfugtighed må ikke overstige 50% ved 40°C;**
  - **den relative luftfugtighed må ikke overstige 90% ved 20°C;**
  - **Den omgivende luft skal være fri for støv, syrer, gas og korroderende stoffer osv.**

OPBEVARING
- **Placér maskinen og dens tilbehør (med eller uden emballage) i lukkede rum.**
- **Den omgivende lufttemperatur skal ligge mellem -20°C og 55°C.**

Hvis maskinen er forsynet med en køleenhed med væske, og den omgivende lufttemperatur er lavere end 0°C: Anvend den frostvæske, som producenten anbefaler, eller tøm hydraulikkredsløbet og væskebeholderen helt.
Træf altid passende forholdsregler for at beskytte maskinen mod fugt, snavs og rust.

BORTSKAFFELSE
Denne svejsemaskine må ikke bortskaffes sammen med almindeligt husaffald ved slutningen af dens levetid.
Det er brugerens ansvar at bortskaffe dette elapparat på de særlige indsamlingssteder for elapparater på genbrugspladserne. Der kan ellers rettes henvendelse til den forretning, hvor produktet er blevet købt. Denne bestemmelse gælder kun for bortskaffelse af apparater i Den Europæiske Union (WEEE).

2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE
2.1 INDLEDNING
Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er udviklet til TIG-svejsning (AC/DC) med kontaktløs bueudløsning (HF) eller bueudløsning med kontakt (LIFT ARC).
Denne svejsemaskine kan anvendes til vekselstrømsvejsning (AC) af aluminium og legeringer deraf (AlSi, AlMg), men også til jævnstrømsvejsning (DC) af alle ståltyper (ulegeret, rustfrit, lavtlegeret og højtlegeret) og tungmetaller (kobber, nikkel, titan og legeringer deraf), med ren beskyttelsesgas Ar (99,9 %) eller ved særlige anvendelser med argon-/heliumblandinger.
Den er også beregnet til svejsning med MMA-elektrode med jævnstrøm (DC) af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske).

Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater.
På grund af reguleringen med "inverter"-system ved forsyningslinjens indgang (primær) formindskes transformerens og nivelleringsreaktansens volumen desuden betydeligt, hvilket har gjort det muligt at bygge en meget let, lille svejsemaskine, der således både er handy og nem at transportere.

2.2 HOVEDEGENSKABER
TIG
- AC/DC-strøm.
- HF/LIFT-udløsning.
- Uafbrudt/pulserende drift.
- Valg af 2T-, 4T-, 4T Bi-level-, 2T Spot-, 4T Spot-tilstand (THIN SPOT).
- Automatisk genkendelse af brændertype (en knap, knap og UP/DW, knap og potentiometer, vandkølet).
- Automatisk genkendelse af vandkøleenheden G.R.A. (kun version med vandkøling R.A.).
- Visning af svejsespænding og -strøm på TFT-displayet.

MMA
- Regulering af Arc Force (buestyrke), Hot Start (varm start).
- VRD-anordning.
- Anti-stick-beskyttelse.
- Visning af svejsespænding og -strøm på TFT-displayet.

ANDET
- Indstilling af sprog.
- Indstilling af metrisk eller engelsk/amerikansk (imperialt) system.
- Indstilling af visningstilstand (expert eller easy, kun for TIG).
- Mulighed for at gemme, hente, importere eller eksportere brugerdefinerede programmer (JOBS).
- Mulighed for at registrere svejsearbejder (REC).
- Mulighed for at eksportere en maskinstatusrapport.
- Driftstimetæller.
- Alarmhistorik (klokkeslæt-dato og alarmtype).

BESKYTTELSESANORDNINGER
- Termostatbeskyttelse.
- Beskyttelse mod hændelig kortslutning som følge af kontakt mellem brænder og jord.
- Beskyttelse mod unormal strømforsyning (for høj eller for lav forsyningsspænding).
- Anti-stick-beskyttelse (MMA).
- Beskyttelsesanordning mod overophedning eller for lavt tryk i brænderens vandafkølingskreds (kun version med vandkøling, R.A.).

2.3 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES
- Argon-beholder adapter.
- Vogn.
- TIG-brænder.
- Svejsekabel med elektrodetang.
- Svejsekabel med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Vandkøleenhed G.R.A.
- MMA-svejsesæt.
- TIG-svejsesæt.
- Sæt med sliddele af forskellige typer.
- Kølevæske til GRA.
- Selvmørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gasovergangsstykke og gasrør til tilslutning af Argon-beholderen.
- Trykformindsker med manometer.
- Forskellige brændere til TIG-svejsning (4m, 8m, med brænderknap, med potentiometer, med Up/Down-knapper, ikke-kølet eller vandkølet).

3. TEKNISKE DATA
3.1 MÆRKEDATA
De vigtigste data vedrørende anvendelsen af svejsemaskinen og dens præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkaten med følgende betydning:

Fig. A

1- EUROPÆISK referencestandard vedrørende sikkerheden og konstruktionen af buesvejsemaskiner.
2- Producentens navn og adresse.
3- Navn på modellen.
4- Symbol for svejsemaskinens indre opbygning.
5- Symbol for den forventede svejseprocedure.
6- Symbol **S**: Angiver, at svejsningen kan foretages i omgivelser, hvor der er øget fare for elektrisk stød (f.eks. lige i nærheden af større metalmasser).
7- Symbol for forsyningslinien:
1~: enfaset vekselspænding;
3~: trefaset vekselspænding.
8- Indpakningens beskyttelsesgrad.
9- Kendetegnende data for forsyningslinien:
- **U_1**: Vekselspænding og forsyningsfrekvens for svejsemaskinen (tilladte grænser ± 10%).
- **$I_{1\,max}$**: Linjens maksimale strømforbrug.
- **$I_{1\,eff}$**: Den faktiske strømforsyning.

10- Svejsekredsens præstationer:
- **U_0**: Maksimal tomgangsspænding (åbent svejsekredsløb).
- **I_2/U_2**: Tilsvarende, normaliseret strøm og spænding, som svejsemaskinen kan udsende under svejsningen.
- **X** : Intermittensforhold: Angiver, i hvor lang tid svejsemaskinen kan levere den pågældende strøm (samme søjle). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (fx. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
  Hvis anvendelsesfaktorerne (de nominelle, gældende for en omgivende temperatur på 40°C) overskrides, udløses varmesikringen (svejsemaskinen bliver i stand-by, indtil dens temperatur igen befinder sig indenfor de tilladte grænser).
- **A/V-A/V**: Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum og maksimum) ved den tilsvarende spænding.

11- Serienummer til identifikation af generatoren (strengt nødvendig i forbindelse med teknisk assistance, bestilling af reservedele, søgning af produktets herkomst).
12- –▭–: Værdien for sikringerne med forsinket udløsning, som skal installeres for at beskytte linjen.
13- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almene sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning".

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- **SVEJSEMASKINE:** **Se tabel 1 (TAB. 1).**
- **TIG-BRÆNDER:** **Se tabel 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTRODETANG:** **Se tabel 3 (TAB. 3).**
- **GENNEMSNITLIGT FORBRUG AF SVEJSEGAS:** **Se tabel 4 (TAB. 4).**

Svejsemaskinens vægt er angivet på tabel 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN
4.1 BLOKDIAGRAM
Svejsemaskinen består grundlæggende af effekt- og styremoduler implementeret på trykte kredse og optimeret for at opnå maksimal pålidelighed og reduceret vedligeholdelse.
Denne svejsemaskine styres af en mikroprocessor, der gør det muligt at indstille et stort antal parametre for at sikre optimal svejsning under alle forhold og på alle materialer. Det er dog nødvendigt at have kendskab til de driftsmæssige muligheder for at kunne få fuldt udbytte af maskinens egenskaber.

Beskrivelse (FIG. B)
1- Trefaset forsyningslinjeindgang, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
2- Transistor-switchingbro (IGBT) og drivere; omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- Højfrekvenstransformer; primærviklingen tilføres spænding, der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinjen.
4- Sekundær ensretterbro med nivelleringsinduktans; den forvandler vekselspændingen/-

strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav ondulering.
5- Transistor-switchingbro (IGBT) og drivere; den forvandler udgangsstrømmen fra sekundærviklingen fra DC til AC ved TIG AC-svejsning (såfremt maskinen er forsynet dermed).
6- Kontrol- og reguleringselektronik; den kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
7- Styringslogik for svejsemaskinens funktion: Den indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
8- Indstillingspanel og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
9- HF-udløsningsgenerator (såfremt maskinen er forsynet dermed).
10- Gasbeskyttelsesmagnetventil EV.
11- Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.
12- Fjernregulering.

4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER
4.2.1 Bagpanel (FIG. C)
1- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
2- Forsyningskabel (3P + J (trefaset)).
3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder - svejsemaskine).
4- Ekstra sikringsholder (jf. eldiagrammet).
5- Konnektor til fjernstyring, CAD.
6- Konnektor til forsyning af vandkøleenhed GRA.

4.2.2 Forpanel FIG. D1
1- Lynstikkontakt til at forbinde svejsestrømreturkablet.
2- Lynstikkontakt til at forbinde elektrodetang eller TIG-brænder.
3- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
4- Konnektor til forbindelse af TIG-brænderens styrekabel.
5- Styrepanel.

4.2.3 SVEJSEMASKINENS STYREPANEL (Fig. D2)
1- TFT-display.
2- GAS TEST-knap: Aktiverer gasmagnetventilen (tømning af rørforbindelser, regulering af tilførsel) uden at anvende trykknappen på brænderen; når der trykkes på denne knap, aktiveres magnetventilen i 10 sekunder, eller indtil der trykkes på den igen.
3- JOBS-knap: Giver mulighed for at gemme, hente, eksportere og importere svejseprogrammer.
4- Flerfunktionsknap, hvis virkning afhænger af konteksten, og som indikeres af et ikon på displayet lige over knappen:
   - : Adgang til indstillingsmenuen;
   - OK : OK-funktion, dvs. bekræftelse af de valgte værdier for svejseprocessen (tryk på ESC for at afslutte uden at gemme dem);
   - : Adgang til menuen til valg af svejseproces (TIG/MMA/osv.).
5- Flerfunktionsknap, hvis virkning afhænger af konteksten, og som indikeres af et ikon på displayet lige over knappen:
   - EASY : Adgang til skærmbilledet Easy Weld-svejsning;
   - PRO : Adgang til skærmbilledet Expert Weld-svejsning (PRO);
   - : ESC-funktion, dvs. afslutning af skærmbillede/strømparameter uden at gemme eventuelle ændringer.
6- Flerfunktionsdrejeknap:
   - ved at dreje den kan man rulle frem og tilbage mellem de forskellige menupunkter;
   - hvis der trykkes på den, får man adgang til det valgte menupunkt, og man kan ændre* værdien ved at dreje den og bekræfte værdien ved at trykke på den igen (tryk på ESC for at afslutte uden at gemme den);
7- USB-port.

* Parametrene kan normalt indstilles efter ønske. Der findes dog nogle værdikombinationer, der ikke har nogen praktisk betydning for svejsningen, og er det tilfældet, så vises det tilhørende ikon gråt, og det kan ikke vælges. I andre tilfælde kan det tilladte udsvingningsområde for en parameter afhænge af andre parametre, der allerede er valgt.

4.3 ANVENDELSE AF STYREPANELET
4.3.1 SKÆRMBILLEDE TIL VALG AF SVEJSEPROCES
Hvis der trykkes på flerfunktionsknappen (FIG. D2-4), får man adgang til det skærmbillede, hvor man kan fastlægge hovedegenskaberne for den anvendte proces.
Det første valg vedrører processens type (FIG. E-1):
- TIG HF (standard): Svejsning med usmeltelig elektrode og højfrekvensudløsning.
- TIG LIFT: Svejsning med usmeltelig elektrode og udløsning med kontakt.
- PULSERENDE TIG HF.
- PULSERENDE TIG LIFT.
- MMA: Svejsning med beklædt elektrode.

Hvis TIG-processen blev valgt i det foregående trin, er det nu muligt at angive underprocessen, der i praksis afhænger af det materiale, der skal svejses (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium og legeringer deraf, bronze).
- TIG DC (rustfrit eller ulegeret stål, kobber, messing, titan).

Afhængigt af angivelserne i ovennævnte trin er det desuden muligt at angive:
- Svejsestrømmens bølgeformtype for TIG AC (FIG. E-3):
  - Kvadrat.
  - Optimal (standard).
  - Sinus.
- svejsestrømmens poler ved TIG DC- og MMA-processerne (FIG. E-4):
  - DC- (direkte pol).
  - DC+ (omvendt pol).

Ved TIG DC kræver næsten alle anvendelser DC-, mens DC+ kan anvendes til særlige processer.
Ved MMA skal man anvende den pol, der er angivet af elektrodeproducenten, og som normalt står på pakken (normalt DC+ for basiske elektroder og DC- for rutile elektroder).

I tilfælde af TIG-proces kan man desuden vælge mellem forskellige svejseprofiler, der styres ved at trykke på brænderknappen (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot/Thin Spot.
- 4T Spot/Thin Spot.

Når den anvendte proces er angivet helt præcist, så kan man bekræfte valgene ved at trykke på OK-knappen eller undlade at gemme ændringerne ved at trykke på ESC-knappen.
De bekræftede valg bliver også i hukommelsen, når maskinen er slukket, og når maskinen tændes igen, er den således indstillet til den proces, der blev bekræftet som den sidste før slukning af maskinen.
Efter bekræftelsen af ændringerne (eller afslutning uden at gemme dem) vises svejseskærmbilledet på TFT-displayet.

4.3.2 SVEJSESKÆRMBILLEDE (EXPERT WELD)
Svejseskærmbilledet kan se forskelligt ud, alt efter den type proces, der er blevet konfigureret i de foregående trin.
Under alle omstændigheder vises der på statusbjælken en tekst, der minder om hovedegenskaberne for den valgte proces (FIG. E-1).
I tilfælde af TIG-processerne (DC og AC) ser svejseskærmbilledet ud som på FIG. E-6, hvor det er muligt at konfigurere følgende parametre (jævnfør FIG. N):
- Tungstenelektrodens diameter (kun AC): Skal vælges på grundlag af den valgte elektrode. Forbedrer starten (elektrodens forvarmningstid og -strøm).
- Gasforstrømning: Forbedrer starten (gasstrømning før udløsning af buen).
- Startstrøm I_S: Giver mulighed for at optimere udløsningen af den elektriske bue (overgang fra 0 til I_S).
- Starttid t_S: Optimerer forvarmningen af emnet (varighed ved I_S).
- Startrampe SI_S: Optimerer forvarmningen af emnet (overgang fra I_S til I_2).
- Hovedsvejsestrøm I_2, udtrykt i ampere.
- Slutrampe SI_E: Undgår et krater til slut i svejsesømmen (fra I_2 til I_E).
- Sluttid t_E: Giver mulighed for at optimere slutningen af svejsningen.
- Slutstrøm Ie: Giver mulighed for at optimere slutningen af svejsningen.
- Gasefterstrømningstid: Den tid, hvori gassen strømmer efter slukning af buen. Under afkølingen beskytter den smeltebadet og elektroden, forebygger oxidering og hurtig ødelæggelse og optimere varigheden og ydeevnen, især ved udløsningen.

I tilfælde af TIG AC-processer vises undermenuen AC (FIG. E-7) desuden, hvor man afhængigt af strømbølgens form kan ændre følgende:
- Frekvens.
- Balance: Det er et forhold mellem tiden med positiv elektrode og tiden med negativ elektrode i løbet af AC-frekvensperioden. Hvis parameterværdien er positiv, opnås den bedste overfladerengøring og en højere opvarmning af elektroden. Hvis parameterværdien er negativ opnås den højeste opvarmning og gennemtrængning af emnet. Hvis værdien er nul, opnår man en balance mellem rengøring og gennemtrængning (TAB. 5).

I tilfælde af TIG 4T Bi-Level-processer (DC og AC) vises skærmbilledet vist på FIG. E-17, hvor man afhængigt af strømbølgens form kan ændre følgende:
- Grundstrøm I_1: Det er et andet strømniveau. Regulering i % af hovedstrømmen I_2

I tilfælde af TIG PULSE-processer (DC og AC) vises skærmbilledet vist på FIG. E-8, hvor man i undermenuen PULSE afhængigt af strømbølgens form kan ændre følgende:
- Grundstrøm I_1: Det er et andet strømniveau. Regulering i % af hovedstrømmen I_2. Svejsestrømmen skifter automatisk mellem I_1 og $_2$ med en fastsat frekvens og balance.
- Frekvens: Regulering i Hz.
- Balance: Det er forholdet (i %) mellem den tid, hvor strømmen befinder sig på det samme niveau som hovedsvejsestrømmen I_2 og den samlede pulseringstid.

I tilfælde af TIG SPOT-processer (DC og AC) vises skærmbilledet vist på FIG. E-9, hvor man i undermenuen SPOT afhængigt af strømbølgens form kan ændre følgende:
- Tændt tid* (ON).
- Slukket tid (OFF).

* Hvis den tændte tid er mindre eller lig med 100 ms, betegnes processen som "THIN SPOT", og på TFT-displayet vises den tilhørende tekst automatisk.

Vær opmærksom på, at funktionerne 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT og 4T SPOT kan blive vist sammen med TIG-processerne, både DC og AC, mens de ikke har nogen betydning for MMA-processen.
Vær desuden opmærksom på, at der er to vinduer med aflæsningerne for den spænding og strøm, som svejsemaskinen leverer.
I tilfælde af MMA-processen ser svejseskærmbilledet ud som på FIG. E-10, hvor det er muligt at konfigurere følgende parametre:
- VRD til/fra.
- Hot Start: Det er overstrømmen ved start (regulering i %) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering giver en bedre start.
- Hovedsvejsestrøm, udtrykt i ampere.
- Arc Force: Det er den dynamiske overstrøm (regulering i %) med displayvisning af stigningen i procent i forhold til værdien for svejsestrømmen. Denne regulering gør svejsningen mere flydende og forebygger fastklæbning af elektroden på emnet, hvilket muliggør anvendelse af forskellige elektrodetyper.

Der er desuden et vindue med aflæsningerne for spænding [V] og strøm [A] samt den elektrodediameter [mm], der anbefales på grundlag af den indstillede strømstyrke.

4.3.3 SKÆRMBILLEDE MED INDSTILLINGER
Hvis man trykker på tasten JOBS (FIG. D2-3), er det muligt at få adgang til skærmbilledet med indstillinger (FIG. E-11).
Hvis man vælger SETUP-menuen (FIG. E-12), kan man indstille følgende parametre:
- Sprog.
- Dato/klokkeslæt.
- Måleenheder [metriske eller engelsk/amerikanske].
- Maskinens betegnelse.

Hvis man vælger SERVICE-menuen (FIG. E-13), kan man få adgang til en række undermenuer, der indeholder informationer vedrørende anvendelse og vedligeholdelse af maskinen:
- Info: Maskinens samlede tændingstid, samlet svejsetid, alarmhistorik, serienummer.
- Firmware: Opdatering, gendannelse af fabriksindstillingerne*, firmwareversion.

Report: Lagring på USB-nøgle af en rapport med alarmhistorik og svejsemaskinens nuværende status (installeret software, leve-/driftstid, alarmer, indstillet svejseproces osv.).
*Giv agt: Gendannelsen af fabriksindstillingerne sletter alle de gemte indstillinger, men ikke de gemte svejseprogrammer (JOBS), alarmhistorikken og driftstællerne.

4.3.3.1 KALIBRERING
Denne generator giver mulighed for at kalibrere strøm- og spændingsaflæsningerne i henhold til standarden EN 50504.
Denne procedure er forbeholdt specialuddannede teknikere. Kontakt din forhandler for yderligere informationer.

4.3.3.2 STYRING AF VANDKØLEENHED (G.R.A.)
Svejsemaskinen registrerer, om den originale vandkøleenhed G.R.A. er til stede takket være en passende polarisation af GRA-stikket.
Hvis vandkøleenheden (GRA) forefindes og er forbundet, kan den slås til eller fra ved at vælge AQUA-menuen (FIG. E-14) (hvis vandkøleenheden (GRA) forefindes, er den som standard slået til).

Giv agt! Vandkøleenheden (GRA) kan blive påvirket af den anvendte brændertype (se nedenfor).
Giv agt! Anvend kun den originale vandkøleenhed (GRA), der er beregnet til denne generator. Ved vandkøleenheder af andre modeller garanteres det ikke, at generatoren fungerer, og der kan opstå fejl i den eller vandkøleenheden samt farlige situationer.

4.3.3.3 STYRING AF TIG-BRÆNDERE
Svejsemaskinen registrerer den originale brændertype, der er forbundet takket være en passende polarisation af brænderknapstikket.

Alt efter hvilken brænder er forbundet, kan styrepanelet automatisk foreslå forskellige muligheder i menuen indstillinger (FIG. E-18):
- Brænder med potentiometer: Hovedsvejsestrømmen I_2 styres direkte via brænderens potentiometer. Denne funktion kan slå til eller fra manuelt i menuen indstillinger, hvor man også har mulighed for at angive potentiometrets arbejdsområde (FIG. E-20).
- Brænder med to knapper med Up/Down: Hovedsvejsestrømmen I_2 styres direkte via den anden knap på brænderen. Denne funktion kan slås til eller fra manuelt i menuen indstillinger, hvor man også har mulighed for at angive Up/Down-knappens arbejdsområde (FIG. E-20).
- Luftkølet brænder: Hvis vandkøleenheden forefindes, aktiveres den ikke.
- Vandkølet brænder: Hvis der trykkes på brænderknappen, startes vandkøleenheden automatisk. Når svejsningen er færdig, bliver vandkøleenheden ved med at være aktiveret i et par minutter, hvilket muliggør en passende afkøling af brænderen. Hvis der ikke er nogen vandkøleenhed, eller hvis den ikke er forbundet, vises der på displayet en advarsel om fare for beskadigelse af brænderen pga. overophedning.

4.3.3.4 STYRING AF FJERNSTYRINGER (C.A.D.)
Svejsemaskinen registrerer den originale CAD-type, der er forbundet, takket være en passende polarisation af CAD-stikket.
Alt efter hvilken CAD-type er forbundet, kan styrepanelet automatisk foreslå forskellige muligheder i menuen indstillinger (FIG. E-19):
- Fjernstyring med to potentiometre: Det første potentiometer regulerer hovedstrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af den aktive svejsetilstand. Hvis man drejer et af potentiometrene, vises den parameter, som er ved at blive ændret (som ikke længere kan styres med drejeknappen på panelet). Det andet potentiometer har følgende betydning: ARC FORCE ved MMA-tilstand og SLUTRAMPE ved TIG-tilstand.
- Fjernstyring med pedal: Strømmens værdien bestemmes af pedalens stilling. Fungerer kun ved TIG 2 TIDER, og hvis pedalen trædes ned, giver den også maskinen kommando til start, i stedet for knappen på brænderen.
- I menuen indstillinger har man også mulighed for at angive strømpotentiometrets arbejdsområde (FIG. E-20).
- Hvis der både er CAD og en brænder med regulering på grebet (potentiometer eller UP/DOWN), så har reguleringen på brænderen forrang, og CAD tages ikke i betragtning.

4.3.4 SKÆRMBILLEDET SVEJSEPROGRAMMER (JOBS)
Hvis man trykker på tasten JOBS, kan man gå direkte til skærmbilledet med svejseprogrammer (FIG. E-15):
- SAVE gemmer den nuværende konfiguration i den interne hukommelse og tildeler et navn, der kan vælges frit (8 alfanumeriske tegn).
- RECALL henter en af de tidligere gemte konfigurationer i den interne hukommelse.
- DELETE sletter en af de tidligere gemte konfigurationer fra den interne hukommelse.
- IMPORT kopierer de konfigurationer, der er gemt på en USB-nøgle, til den interne hukommelse.
- EXPORT kopierer konfigurationerne, der er gemt i den interne hukommelse, til en USB-nøgle.
- REC gemmer i realtid svejseprocessen på en ekstern lagerenhed af USB-typen. Senere kan man få vist dette med PC-softwaren "Welding Data Management".

4.3.5 EASY WELD-SKÆRMBILLEDET
I tilfælde af TIG-processer er det ved at trykke på flerfunktionstasten (FIG. D2-5) muligt at tilgå EASY WELD-skærmbilledet (FIG. E-16) og omvendt, når TFT-displayet viser EXPERT WELD-svejseskærmbilledet.
På dette skærmbilledet behøver man blot vælge den ønskede strømstyrke for automatisk at få vist de værdier, der anbefales for følgende parametre:
- Materialets tykkelse.
- Elektrodens diameter.
- Gasstrømning.

4.4 ALARMER
I tilfælde af funktionsfejl kan displayet vise en eller flere af følgende alarmer (jævnfør det næste afsnit Fejlfinding):
- For høj temperatur (varmesikring).
- For høj temperatur (I_2 t).
- Underspænding.
- Overspænding.
- Primær overstrøm.
- Forsyning af TFT-kort.
- Forsyning af spændingsboosterkort.
- Forsyning af styrekort.
- Forsyning af brænderknappens filterkort.
- Kommunikationsfejl i spændingsboosterkort.
- Kommunikationstab i spændingsboosterkort.
- Kommunikationsfejl i styrekort.
- Kommunikationstab i styrekort.
- Kommunikationsfejl i brænderknappens filterkort.
- Kommunikationstab i brænderknappens filterkort.
- Strømudligningsfejl.
- Vandkøleenhed G.R.A. (såfremt maskinen er forsynet dermed, se vejledningen, der følger med vandkøleenheden G.R.A.)*

Genopretningen foregår automatisk, når årsagen til alarmen ophører.
Når svejsemaskinen slukkes, vises der muligvis en eller flere alarmer, og dette skal ikke betragtes som en fejlfunktion.
(*) I tilfælde af G.R.A.-alarm skal man fjerne årsagen til alarmen og derefter slukke svejsemaskinen og tænde for den igen.

5. INSTALLATION

GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.
DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 OPSTILLING
Pak svejsemaskinen ud, og saml de løse dele, der følger med i emballagen (såfremt de forefindes).

5.1.1 Samling af returkabel-tang (Fig. F)

5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (Fig. G)

5.2 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN
Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen. Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.

5.3 FORBINDELSE TIL NETFORSYNINGEN
- Før der foretages hvilken som helst elektrisk tilslutning, skal du kontrollere, om svejsemaskinens mærkedata stemmer overens med netspændingen og -frekvensen, der står til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet nulledning.
- For at beskytte mod indirekte kontakt skal der anvendes automatiske differentialeafbrydere af typen:
  - Type B ( ) til trefasede maskiner.
- For at overholde kravene i standarden EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til forsyningsnettets grænsefladesteder med den laveste impedans Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Svejsemaskinen overholder kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Stik og stikdåse
Forbind et normalt stik (3P + J (3~)) med passende ydeevne til forsyningskablet, og indret en netstikdåse, der er beskyttet af sikringer eller en automatisk afbryder; den dertil beregnede jordklemme skal forbindes til forsyningsledningens jordforbindelsesleder (gul-grøn). På tabel 1 (TAB. 1) vises de anbefalede værdier for de forsinkede linjesikringer i ampere, valgt på grundlag af den maks. nominelle strøm, som svejsemaskinen leverer og den nominelle forsyningsspænding.

GIV AGT! Ved tilsidesættelse af ovennævnte regler gøres det af fabrikanten fastlagte sikkerhedssystem (klasse I) uvirksomt, og der opstår alvorlige farer for personer (f.eks. elektrochok) og materielle goder (f.eks. brand).

5.4 SVEJSEKREDSENS FORBINDELSER

GIV AGT! FØR MAN GÅR I GANG MED AT UDFØRE FØLGENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.
Tabel 1 (TAB. 1) viser de anbefalede værdier for svejsekablerne (i mm2) på grundlag af den maksimale strøm, der leveres af svejsemaskinen.

5.4.1 TIG-svejsning
Forbindelse af brænder (Fig. D1)
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme. Forbind 8-pols-konnektoren (trykknap på brænder) til det dertil beregnede stik. Forbind brænderens gasrør til det dertil beregnede overgangsstykke.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Det skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.
  Dette kabel skal forbindes med den dertil beregnede lynklemme.

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil, og indsæt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør (hvis der anvendes Argongas).
- Forbind gasindstrømningsrøret med trykformindskeren, og stram med det medleverede spændbånd.
- Løsn trykformindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen, og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen (TAB. 4); eventuelle tilpasninger af gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og tilslutningsstykkerne er tætte.

GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når du er færdig med arbejdet.

5.4.2 MMA-svejsning
Forbindelse af svejsekabel-elektrodetang (Fig. D1)
Den er forsynet med en særlig klemme på endestykket, der lukker elektrodens blottede del til.
Dette kabel skal forbindes med den dertil beregnede lynklemme.
Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Det skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.
Dette kabel skal forbindes med den dertil beregnede lynklemme.
Påbud:
- Drej svejsekablernes konnektorer helt i bund i hurtigstikkontakterne (såfremt de forefindes) for at sikre en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald overophedes stikkene med fare for, at de hurtigt ødelægges og ikke fungerer ordentligt.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, der ikke hører til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømreturkablet, da sikkerheden ellers sættes på spil, og der muligvis ikke opnås tilfredsstillende svejseresultater.

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN
6.1 TIG-SVEJSNING
TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99.5 %), der strømmer ud af keramikdysen (FIG. H).
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt at anvende en rigtig elektrodediameter sammen med den rigtige strøm, jævnfør tabellen (TAB. 4).
Elektroden skal normalt stikke 2-3 mm ud af keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.
Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilførselsmateriale (Fig. I).
Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne (FIG. L). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater bør arbejdsemnerne renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler, maling/lak osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning
HF-udløsning:
Den elektriske bue tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og svejseemnet, ved hjælp af en gnist, der genereres af en højfrekvensanordning.
Denne udløsningstilstand indebærer hverken inddragelse af tungsten i svejsebadet eller tæring af elektroden, og den giver mulighed for nem start i alle svejsestillinger.

Fremgangsmåde:
Tryk på brænderens knap, og placér elektrodens spids tæt på emnet (2-3 mm), vent på udløsning af buen, der overføres af HF-impulserne, og når buen er tændt, dan smeltebadet på emnet, og fortsæt langs med samlingen.
Skulle der opstå problemer med buens udløsning, på trods af at man har tjekket, at gassen tilføres og HF-udladningerne er synlige, så lad være med at fortsætte med at udsætte elektroden for HF. Tjek derimod, om spidsens overflade og form er intakt, og slib den eventuelt på slibestenen.
LIFT-udløsning:
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og nedsætter tilførslen af tungsten og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet, og pres let. Tryk brænderens knap helt i bund, og hæv elektroden 2-3 mm med et øjebliks forsinkelse. Derved udløses lysbuen. I starten leverer svejsemaskinen en I_{LIFT}-strøm, efter kort tid leveres den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG DC-svejsning
TIG DC-svejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titan og legeringer deraf.
Til TIG DC anvendes der normalt en elektrode med 2 % thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2 % cerium (gråt bånd).
For at opnå gode svejseresultater anbefales det at se TAB. 4, der angiver elektrodens diameter, strømmen og gasstrømningen, alt efter hvilken tykkelse der skal svejses på.
Tungstenselektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på FIG. M, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. I TIG DC-tilstand er der mulighed for 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T).

6.1.3 TIG AC-svejsning
Denne type svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner beskyttende og isolerende oxid på deres overflade. Hvis man inverterer tungstenelektrodens poler under svejsningen, kan man "bryde" det overfladiske oxidlag ved hjælp af såkaldt "ion-sandblæsning".
I løbet af AC-frevensperioden er tungstenelektroden skiftevist positiv (EP = DC+) og negativ (EN = DC-). I løbet af EP-tiden fjernes oxiden fra overfladen ("rengøring" eller "bejdsning"), hvilket muliggør dannelsen af bad. I løbet af EN-tiden sker den maksimale varmetilførsel til emnet, hvilket muliggør svejsningen. Takket være muligheden for at variere balance-parametren i AC kan EP-tiden reduceres til minimum, og der er mulighed for hurtigere svejsning.
Højere balance-værdier giver en bedre rengøring af emnet, men også en større opvarmning af elektroden.
Lavere balance-værdier giver mulighed for hurtigere svejsning, større gennemtrængning, en mere koncentreret lysbue, et smallere svejsebad og en begrænset opvarmning af elektroden.
Hvis der anvendes en for høj balance-værdi, bliver lysbuen og den deoxiderede del bredere, elektroden overophedes med efterfølgende dannelse af en kugle på spidsen og forringelse af lysbuens udløsningsevne og vending.
Hvis der anvendes en for lav balance-værdi, skabes der et "snavset" svejsebad med mørke pletter.
På figuren (TAB. 5) sammenfattes følgerne af en variation af balance ved AC-svejsning.
I TIG AC-tilstand er der mulighed for 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T).
Desuden gælder anvisningerne vedrørende svejseprocessen.
Tabellen (TAB. 4) indeholder vejledende data vedrørende alu-svejsning. Den mest velegnede elektrodetype er ren tungsten (grøn strimmel).

6.1.4 Fremgangsmåde
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på trykknappen på brænderen, og tjek, om gasstrømningen fra brænderen er korrekt. Justér om nødvendigt gasfor- og efterstrømningstiden. Disse tider skal reguleres baseret på driftstilstandene, især skal gastefterstrømningens forsinkelse kunne sikre, at elektroden og badet afkøles ved slutningen af svejsningen, uden at de kommer i kontakt med atmosfæren (oxidering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-sekvens:
- Hvis trykknappen på brænderen (P.T.) presses i bund, udløses lysbuen med en strøm I_{START}. Derefter øges strømmen til svejsestrømmens værdi, baseret på funktionen STARTRAMPE.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe trykknappen på brænderen, hvilket gradvist annullerer strømmen (hvis funktionen SLUTRAMPE er tilkoblet) eller omgående slukker lysbuen med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-sekvens (Fig. N):
- Det første tryk på trykknappen udløser lysbuen med en strøm I_{START}. Når knappen slippes, øges strømmen ifølge STARTRAMPE-funktionen, indtil svejsestrømmen værdi nås. Denne værdi opretholdes også, hvis knappen slippes. Når man igen trykker på knappen, reduceres strømmen ifølge SLUTRAMPE-funktionen, indtil I_{END} nås. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvilket afslutter svejsecyklussen og starter gasefterstrømningstiden. Hvis knappen derimod slippes i løbet af SLUTRAMPE-funktionen, standses svejsecyklussen omgående, og gasefterstrømningstiden startes.

TIG-tilstand med 4T- og BI-LEVEL-sekvens (Fig. N):
- Det første tryk på trykknappen udløser lysbuen med en strøm I_{START}. Når knappen slippes, øges strømmen ifølge STARTRAMPE-funktionen, indtil svejsestrømmen værdi nås. Denne værdi opretholdes også, hvis knappen slippes. Ved hvert efterfølgende tryk på knappen (der skal gå kort tid mellem tryk og slip) varierer strømmen mellem værdien, der er indstillet i parameteren BI-LEVEL I_1, og værdien for hovedstrømmen I_2.
- Hvis man holder knappen nede i længere tid, reduceres strømmen ifølge SLUTRAMPE-funktionen, indtil I_{END} nås. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvilket afslutter svejsecyklussen og starter gasefterstrømningstiden. Hvis knappen derimod slippes i løbet af SLUTRAMPE-funktionen, standses svejsecyklussen omgående, og gasefterstrømningstiden startes (FIG. N).

TIG SPOT-tilstand:
- Svejsningen sker ved at holde knappen på brænderen nede, indtil den forindstillede tid nås (spottid).

6.2 MMA-SVEJSNING
- Det er strengt nødvendigt at følge fabrikantens anvisninger, der er opført på elektrodepakningen og angiver elektrodens polaritet og den optimale strømstyrke.
- Svejsestrømmen skal reguleres på grundlag af den anvendte elektrodes diameter og i betragtning af hvilken slags samling der skal udføres; strømstyrken, der kan anvendes for de forskellige elektrodediametre, er vejledende som følger:

Ø Elektrode (mm)	Svejsestrøm (A)	
	Min.	Maks.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Vær opmærksom på, at der ved samme elektrodediameter kræves høje strømstyrker til plan svejsning, mens der skal anvendes lavere strømstyrker til vertikale svejsninger eller underop.
- Svejsningens egenskaber afhænger også af ARC-FORCE-værdien (dynamisk adfærd) for svejsemaskinen. Denne parameter kan indstilles via panelet eller med 2 potentiometer-fjernstyringen.
- Vær opmærksom på, at høje ARC-FORCE-værdier giver større gennemtrængning og giver mulighed for svejsning i hvilken som helst stilling, normalt med basiske elektroder. Lave ARC-FORCE-værdier giver mulighed for en blødere bue uden stænk, typisk med rutile elektroder.
  Svejsemaskinen er desuden udstyret med HOT START- og ANTI STICK-anordninger, der sikrer nemme starter og undgår fastklæbning af elektroden på emnet.
- Svejsesamlingens mekaniske egenskaber afhænger ikke kun af strømmens styrke, men også af andre svejseparametre, såsom lysbuens længde, hastighed og position under udførelse, elektrodernes diameter og kvalitet (de bør opbevares i særlige pakninger eller beholdere på et sted, hvor de beskyttes mod fugt).

GIV AGT:
Alt efter mærket, typen og tykkelsen på elektrodernes belægning kan lysbuen blive ustabil på grund af selve elektrodens sammensætning.

6.2.1 Svejseproceduren
- Hold MASKEN OP FORAN ANSIGTET og stryg spidsen af elektroden mod arbejdsstykket, lige som man stryger en tændstik. Dette er den korrekte antændingsmetode.
  ADVARSEL: Stød ikke elektroden mod arbejdsstykket, da dette vil kunne skade elektroden og besværliggøre antændingen.
- Så snart lysbuen er antændt, skal man forsøge at holde elektroden i en afstand fra arbejdsstykket, som svarer til tykkelsen af den elektrode, der benyttes. Hold denne afstand så nøjagtig som muligt under svejsningen. Husk at vinklen på elektroden, når den fremføres, skal være på 20-30 grader.
- Ved afslutningen af svejsevulsten, skal man føre elektroden lidt tilbage for at fylde svejsekrateret, hvorefter man hurtigt løfter elektroden fra svejsesøen for at slukke for lysbuen (KARAKTERISTIK AF SVEJSEVULSTE - FIG. O)

7. VEDLIGEHOLDELSE

GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE.

7.1.1 Brænder
- Undgå at stille brænderen og dens kabel på varme genstande; derved smelter de isolerende materialer og brænderen gøres ubrugelig i løbet af kort tid.
- Man skal med jævne mellemrum undersøge, om gasrørene og overgangsstykkerne er helt tætte.
- Par omhyggeligt elektrodespændetangen, tangholdespindlen og keramikdysen med diameteren på den valgte elektrode for at undgå overophedning, dårlig fordeling af gassen og svejsefejl.
- Mindst én gang om dagen skal det man kontrollere brænderens endedele for slitage samt om de er korrekt monteret: elektrode, elektrodetang, tangholdespindel og keramikdyse.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE MÅ UDELUKKENDE UDFØRES AF MEDARBEJDERE MED ERAFRING ELLER KVALIFIKATIONER PÅ EL-MEKANIKOMRÅDET OG I OVERENSSTEMMELSE MED DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.

GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL DU FORVISSE DIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET FORSYNINGSNETTET.
Eventuelle kontroller, der foretages under spænding inde i svejsemaskinen, kan medføre elektrochok på grund af direkte kontakt med dele under spænding og/eller personskader på grund af direkte kontakt med dele i bevægelse.
- Med jævne mellemrum, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvede omgivelserne er, skal man undersøge svejsemaskinens indre og fjerne ophobet støv fra elektroniske kort med en meget blød børste eller en støvsuger. Undlad at anvende trykluft, da støvet ellers spredes.
- Undersøg samtidigt, om de elektriske forbindelser er godt strammet, samt at kablernes isolering ikke er beskadiget.
- Når dette arbejde er afsluttet, skal svejsemaskinens paneler sættes på plads igen, og fastgørelsesskruerne skal strammes helt i bund.
- Der må under ingen omstændigheder foretages svejsearbejde, mens svejsemaskinen er åben.
- Når vedligeholdelsesarbejdet eller reparationen er udført, skal forbindelserne og kablerne genoprettes til oprindelig tilstand, og man skal passe på, at de ikke kommer i kontakt med dele i bevægelse eller dele, der kan nå høje temperaturer. Vikl bånd rundt om alle lederne, som oprindeligt, og sørg for, at det primære kredsløbs højspændingsforbindelser adskilles omhyggeligt fra det sekundære kredsløbs lavspændingsforbindelser.
  Anvend alle de originale spændskiver og skruer til at lukke kabinettet igen.

8. FEJLFINDING
I TILFÆLDE AF UTILFREDSSTILLENDE FUNKTION SKAL MAN FØR UDFØRELSE AF MERE SYSTEMATISKE KONTROLLER ELLER HENVENDELSE TIL KUNDESERVICE TJEKKE FØLGENDE:
- Svejsestrømmen skal passe til den anvendte elektrodes diameter og type.
- Når hovedafbryderen står på "ON" (Til), er den pågældende lampe tændt; i modsat fald findes problemet normalt i forsyningslinjen (kabler, stikkontakt og/eller stik, sikringer osv.).
- Sørg for, at den gule lysdiode, der giver besked om udløsning af varmesikringen eller beskyttelsen mod for høj eller for lav spænding samt mod kortslutning, ikke er tændt.
- Man skal sikre, at det nominelle intermittensforhold er overholdt; ved udløsning af termostatbeskyttelsen, skal man vente på den naturlige afkøling af maskinen, og kontrollere, om ventilatoren fungerer.
- Kontrollér linjens spænding: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver svejsemaskinen

blokeret.
- Kontrollér, at der ikke er en kortslutning ved svejsemaskinens udgang: Skulle dette være tilfældet, skal den fjernes.
- Kontrollér, om svejsekredsens forbindelser er udført korrekt, og særligt vigtigt, om jordforbindelsesklemmen er forbundet med metalpladen uden mellemliggende, isolerende materialer (f.eks. maling/lak).
- Kontrollér, om den anvendte beskyttelsesgas (Argon 99.5 %) er korrekt og forefindes i den rette mængde.

INNHOLDSFORTEGNELSE

s.
1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING 96
2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE 97
2.1 INTRODUKSJON 97
2.2 HOVEDKARAKTERISTIKKER 97
2.3 TILBEHØR PÅ FORESPØRSEL 97
3. TEKNISKE DATA 97
3.1 SKILTDATA 97
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA 97
4. BESKRIVELSE AV SVEISEMASKINEN 97
4.1 BLOKKSKJEMA 97
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG TILKOBLING 97
4.2.1 Bakre panel (FIG. C) 97
4.2.2 Panel foran FIG. D1 98
4.2.3 SVEISEBRENNERENS KONTROLLPANEL (Fig. D2) 98
4.3 BRUK AV KONTROLLPANEL 98
4.3.1 SKJERMBILDE VALG AV SVEISEPROSEDYRE 98
4.3.2 SVEISESKJERMBILDE (EXPERT WELD) 98
4.3.3 SKJERMBILDE FOR INNSTILLINGER 98
4.3.3.1 KALIBRERING 98
4.3.3.2 STYRING AV KJØLEGRUPPE FOR VANN (G.R.A.) 98
4.3.3.3 STYRING AV TIG-SVEISEBRENNER 98
4.3.3.4 STYRING AV FJERNKONTROLLER (C.A.D.) 98
4.3.4 SKJERMBILDE FOR SVEISEPROGRAMMER (JOBS) 99
4.3.5 EASY WELD SKJERMBILDE 99
4.4 ALARMER 99
5. INSTALLASJON 99
5.1 UTRUSTNING 99
5.1.1 Montering returledning-klemme (Fig. F) 99
5.1.2 Montering sveiseledning-klemme elektrodeholder (Fig. G) 99
5.2 PLASSERING AV SVEISEREN 99
5.3 TILKOBLING TIL STRØMNETTET 99
5.3.1 Støpsel og stikkontakt 99
5.4 SVEISEKRETSENS TILKOBLINGER 99
5.4.1 TIG-sveising 99
5.4.2 MMA-sveising 99
6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN 99
6.1 TIG-SVEISING 99
6.1.1 HF og LIFT-aktivering 99
6.1.2 TIG DC-sveising 99
6.1.3 TIG AC-sveising 100
6.1.4 Fremgangsmåte 100
6.2 MMA-SVEISING 100
6.2.1 Sveiseprosedyre: 100
7. VEDLIKEHOLD 100
7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD 100
7.1.1 Sveisebrenner 100
7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD 100
8. FEILSØKING 100

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG NDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også norm "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk").

- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**
- **Ved forekomst av en kjøleenhet med væske må fylleoperasjonene utføres når sveisemaskinen er avskrudd og koblet fra forsyningsnettverket.**

- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**

- **Bruk en elektrisk isolasjon som er egnet til brenneren, stykket som bearbeides og noen jordet metalldeler som er plassert i nærheten (tilgjengelig).**
  Dette oppnås normalt ved å bruke hansker, skor, hjelm og klær gitt for dette formålet, og ved bruk av isolasjonsramper eller tepper.
- **Beskytt alltid øynene med filtrene som skal brukes i henhold til UNI EN 169 eller UNI EN 379 dersom de er montert på masker eller hjelmer i samsvar med UNI EN 175.**
  Bruk passende verneklær som er brannhemmende (i samsvar med UNI EN 11611) og sveisehansker (i henhold til UNI EN 12477) for å unngå eksponering av huden for ultrafiolett og infrarød stråling produsert av buen. Beskyttelsen bør bli utvidet til andre mennesker i nærheten lysbuen ved hjelp av ikke-reflekterende skjermer eller gardiner.
- **Støy: Dersom sveisingen er spesielt intensiv, og det oppstå et nivå av daglig eksponering (LEPd) som tilsvarer eller mer enn 85 dB (A), er det obligatorisk å bruke egnet personlig verneutstyr (Tabell 1).**

DE ELEKTRISKE OG MAGNETISKE FELTENE KAN VÆRE FARLIGE
Elektrisk strøm som strømmer gjennom en hvilken som helst leder forårsaker lokaliserte elektriske og magnetiske felt (EMF). Sveisestrømmen skaper et EMF-felt rundt sveisekretsen og selve sveisemaskinen.
De elektromagnetiske feltene kan påvirke enkelte medisinske apparatet (for eksempel Pacemaker, åndedrettsutstyr, metalliske proteser etc.).
Tilstrekkelig beskyttelsestiltak må tas med hensyn til bærerne av slike apparater. For eksempel forbud mot tilgang til sveisemaskinens bruksområde eller individuell risikovurdering for sveisere.
Denne sveisemaskinen oppfyller de standard tekniske produktkravene for bruk i industrielle miljøer til profesjonell bruk. Overholdelse av de grunnleggende grensene knyttet til menneskelig eksponering for elektromagnetiske felt i hjemmet garanteres ikke.
Alle operatører må følge reglene som er oppført nedenfor, for å minimere eksponering for EMF-felt fra sveisekretsen:
- **ta sveisekablene nærmere hverandre. Fest dem med limbånd når det er mulig;**
- **hold hodet og overkroppen så langt unna sveisekretsen som mulig;**
- **snurr aldri sveisekablene rundt metallobjekter eller kroppen;**
- **ikke utfør sveising med kroppen i midten av sveisekretsen;**
- **ha begge sveisekablene på samme side av kroppen;**
- **koble returkabelen ved sveisestrømmen til delen som skal sveises så nært som mulig til sammenføyningen som skal utføres;**
- **ikke utføre sveising i nærheten av sveisemaskinen;**
- **alle operatører bør respektere minimumsavstandene som kreves som angitt i EMF-databladet;**
- **avstand fra EMF-kilden ved et punkt, dersom punktet overskrides er eksponeringen mindre enn 20% av den tillatte minimumsverdien: d = 65 cm;**

- **Apparat av klasse A:**
Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkt koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.

EKSTRA FORHOLDSREGLER
- **SVEISEOPERASJONER:**
  - **I miljöer med stor risiko for elektrisk støt;**
  - **I avgrenset mijøer;**
  - **I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer;**
    MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
    Man MÅ bruke de tekniske vernesystemene som er beskrvete i 7.10; A.8; A.10 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- **Sveisingen MÅ være forbudt mens sveiseren eller trådfører holdes av operatøren (f.eks. ved hjelp av remmer).**
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er nødvendig at en organisatør med erfareinger avgjør hvis der er noen risikoer, slik at man kan bruke verneutstyr som er egnet, i samsvar med 7.9 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- **Bruk av sveisemaskinen må begrenses til kun en enkel operatør.**
- **Operatøren må koble ledningen med elektrode-klemmen fra maskinen når man er ferdig med MMA sveisingen.**
- **Området rundt sveisemaskinen må være skjermet fra tredjeparter. Maskinen må ikke etterlates uten oppsyn.**
- **Blussene som ikke brukes skal settes på plass.**

ØVRIG RISIKO
- **VELT: plasser sveisemaskinen på en horisontal overflate med tilstrekkelig kapasitet for apparatets vekt; i motsatt tilfelle (eks. hellende, ujevne gulv etc.) forekommer faren for velt.**

- **Deter forbudt å heve hele vogngruppen med sveisemaskin og kjølegruppe (når disse finnes).**

- **UTILSIKTET BRUK: det er farlig å bruke sveisemaskinen for enhver type arbeid**

forskjellig fra forutsett arbeid (eks. tining av vannrør).

- **BRANNFARE**
  Enkelte deler av sveisemaskinen (sveisebrenner, klemme elektrodeholder) og tilstøtende områder kan nå temperaturer over 65 ° C: det er nødvendig å bruke passende verneutstyr.
  La delen kjøles ned rett etter at den har blitt sveiset før du tar på den!

- **UEGNET BRUK: det er farlig å bruke sveisemaskinen av mer enn en operatør samtidig.**

- **FLYTTING AV SVEISEMASKINEN: sikre alltid sylinderen med passende midler for å forhindre utilsiktet fall (hvis brukt).**

- **Det er forbudt å bruke håndtaket til å henge opp sveisemaskinen.**

ADVARSEL! Eventuelle inngrep på sveisebrenneren eller på elektroden eller jordklemmen, for eksempel:
- **Montering av sveisebrenneren;**
- **Utskiftning av forbruksvarer (dyse, infuserbar elektrode, etc.);**
- **Rengjøring eller vedlikehold.**

DETTE MÅ UTFØRES MED SVEISEMASKINEN AVSKRUDD OG KOBLET FRA STRØMNETTET.

MILJØFORHOLD (EN 60974-1)
- **Bruk sveisemaskinen kun under følgende miljøforhold:**
  - **omgivelsestemperatur mellom -10 ° C og 40 ° C;**
  - **elativ luftfuktighet ikke høyere enn 50% ved 40 ° C;**
  - **relativ luftfuktighet ikke høyere enn 90% ved 20 ° C;**
  - **Luften rundt må være fri for støv, syrer, gasser eller etsende stoffer osv.**

LAGRING
- **Plasser maskinen og dens tilbehør (med og uten emballasje) i lukkede rom.**
- **Romtemperaturen må ligge mellom -20 °C og 55 °C.**

I tilfelle maskinen utstyrt med væskedrevet kjøleenhet og romtemperaturen er lavere enn 0 °C: bruk frostvæske som foreslås av produsenten eller tøm hydraulikkretsen og tanken fullstendig for væske.
Iverksett alltid tilstrekkelige mål for å beskytte maskinen fra fuktighet, skitt og korrosjon.

AVHENDING
Ikke kast denne sveisemaskinen sammen med vanlig husholdningsavfall ved slutten av levetiden.
Det er brukerens ansvar å avhende dette elektriske utstyret på anviste innsamlingssteder for avhending og resirkulering av elektrisk utstyr, eller ta kontakt med butikken der produktet ble kjøpt. Denne bestemmelsen gjelder kun avhending av utstyr på territoriet til Den europeiske union (WEEE).

2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE
2.1 INTRODUKSJON
Denne sveisemaskinen er en strømkilde for buesveising, utført spesifikt for TIG (AC/DC)-sveising med tilkobling av buen uten kontakt (HF) eller med kontakt (LIFT ARC).
Med denne sveisemaskinen kan man sveise med vekselssstrøm (AC), aluminium og legeringer (AlSi, AlMg), men også likestrøm (DC) alle typer stål (kullstål, rustfritt, lave legeringer og høye legeringer) og tungmetaller (kobber, nikkel, titan og legeringer) , med vernegass Ar ren (99,9 %) eller med blandinger med argon/helium.
Sveisebrenneren er også klar til MMA-sveising med likestrøm (DC) belagte elektroder (rutil, syrer, baser).

Egenskapene ved denne sveisemaskinen (INVERTER), slik som høy hastighet og presise innstillinger, gir sveisemaskinen fremragende egenskaper ved sveising.
Innstillingen med systemet "inverter" ved inngangen av hovedkabelen fører også til en drastisk reduksjon av volumet både av transformatoren og av reaktansen for nivellering som gjør det mulig å konstruere en sveisemaskin med nøkternt volum og vekt noe som gjør den lettere å transportere og håndtere.

2.2 HOVEDKARAKTERISTIKKER
TIG
- AC/DC strøm.
- HF/LIFT-aktivering.
- Kontinuerlig/pulserende drift.
- Valg av 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT)-funksjon.
- Automatisk gjenkjenning av sveisebrennertypen (en knapp, knapp og UP/DW, knapp og potensiometer, vannkjøling).
- Automatisk gjenkjennelse kjølegruppe vann G.R.A. (kun R.A.versjon).
- Visning av spenning og sveisestrøm på TFT-skjermen.

MMA
- Regulering arc force, hot start.
- VRD enhet.
- Anti-stick beskyttelse.
- Visning av spenning og sveisestrøm på TFT-skjermen.

ANNET
- Innstilling språk.
- Innstilling av det metriske eller det imperiske målesystemet.
- Innstiling av visningsmodus (ekspert eller enkel, kun for TIG).
- Mulighet for å lagre, gjenopprette, importere og eksportere persontilpassede programmer (JOBS).
- Mulighet for å registrere sveisearbeider (REC).
- Mulighet for å eksportere en rapport av maskintilstanden.
- Driftstimeteller.
- Alarmhistorikk (klokkeslett-dato og alarmtype).

VERN
- Termostatisk sikring.
- Vern mot kortslutninger som gjelder kontakten mellom sveisebrenneren og jord.
- Vern mot unormale spenninger (for høy eller for lav matespenning).
- Anti-stick vern (MMA).
- Sikring mot utilstrekkelig trykk i sveisebrennerkretsen for kjøling av vann (kun R.A.versjon).

2.3 TILBEHØR PÅ FORESPØRSEL
- Argonbeholderens adapter.
- Tralle.
- TIG sveisebrenner.
- Sveisekabel med elektrodeholder.
- Sveisekabel med jordklemme.
- Manuell fjernkontroll 2 potensiometere.
- Fjernstyrt kommandopedal.
- G.R.A. kjølegruppe vann.
- MMA-sveisekit.
- TIG-sveisekit.
- Forbrukssett av ulike typer.
- Kjølevæske for GRA.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gassarmatur og gassrør for tilkobling til sylinder Argon.
- Trykkreduksjon med manometer.
- Sveisebrenner for ulike typer TIG-sveising (4m, 8m, med sveisebrennerknapp, med potensiometer, med opp/ned-knapper, ukjølt eller vannkjøling).

3. TEKNISKE DATA
3.1 SKILTDATA
Hoveddataene knyttet til bruk og presentasjon av sveisemaskinen gjengis i skiltet med egenskaper med følgende betydning:

Fig. A

1- Gjeldene EUROPEISK norm som gjelder for sikkerheten og bygging av maskiner for buesveidsing.
2- Produsentens navn og adresse.
3- Modellnavn.
4- Symbol for generatorens indre struktur.
5- Symbol for den tiltenkte sveiseprosessen.
6- Symbol **S** : indikerer at det kan utføres rengjøringoperasjoner i et miljø med stor fare for elektrisk støt (for eks. tett ved store metalliske masser).
7- Symbolet for forsyningslinje:
1~: vekslende enfase spenning;
3~: vekslende trefase spenning.
8- Forpakningens beskyttelsesgrad.
9- Data gjelder forsyningslinjen:
- **U_1** : Vekselspenning og forsyningsfrekvens av sveisemaskinen (tillatte grenser ± 10%).
- **$I_{1\,max}$** : Maks tillatt strøm som tas opp av linjen.
- **$I_{1\,eff}$** : Effektiv strømforsyning.

10- Sveisekretsens ytelser:
- **U_0** : maksimal tomgangsspenning (åpen sveisekrets).
- **I_2/U_2** : Strøm og spenning tilsvarende normalisert som kan erogeres av sveisemaskinen under rengjøringen.
- **X** : Intermittensforhold: indikerer den tiden som sveisebrenneren kan erogere tilsvarende strøm i løpet av (samme søyle). Man uttrykker i % basert på en syklus på 10 minutter (eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutter pause;og så videre).
  I tilfelle bruksfaktorer (viser til 40 °C miljø) overskrides, griper den termiske sikringen inn (sveisemaskinen forblir i stand-by hel til temperaturen synker innenfor tillatte grenser).
- **A/V-A/V** : Indikerer reguleringsrekkevidden av sveisespenningen (minimum-maksimum) til tilsvarende spenning bue.

11- Serienummer for identifisering av sveisemaskinen (uunnværlig for teknisk assistanse, forespørsel om reservedeler, søk etter produktopphav).
12- : Verdi ved iverksetting av sikringer forsinket som skal beskytte linjen.
13- Symboler som viser til sikkerhetsnormer hvis betydning gjengis i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA
- **SVEISEMASKIN: se tabell 1 (TAB. 1).**
- **TIG SVEISEBRENNER: se tabell 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTRODEHOLDERKLEMME: se tabell 3 (TAB. 3).**
- **GJENNOMSNITTLIG SVEISEGASSFORBRUK: se tabell 4 (TAB. 4).**

Sveisemaskinens vekt gjengis i tabellen 1 (TAB. 1).

4. BESKRIVELSE AV SVEISEMASKINEN
4.1 BLOKKSKJEMA
Sveisemaskinen består i hovedsak av strøm- og kontrollmoduler laget på trykte kretser og optimalisert for å oppnå maksimal pålitelighet og redusert vedlikehold.
Denne sveiseren styres av en mikroprosessor som lar deg stille inn et stort antall parametere for å tillate optimal sveising under alle forhold og på alle materialer. Deter å kunne utnytte egenskapene fullt ut, er det nødvendig å kjenne dens operasjonelle muligheter.

Beskrivelse (FIG. B)
1- Trefase strømlinjeinngang, likerettermontering og utjevningskondensatorer.
2- Koblingsbro med transistorer (IGBT) og drivere; den skifter den rektifiserte linjespenningen til høyfrekvent vekselspenning og regulerer kraften i henhold til ønsket sveisestrøm/spenning.
3- Høyfrekvent transformator: primærviklingen forsynes med spenningen konvertert av blokk 2: den har funksjonen til å tilpasse spenning og strøm til verdiene som er nødvendige for buesveiseprosessen, og samtidig galvanisk isolere sveisekretsen fra strømforsyningsledningen.
4- Sekundær likeretterbro med utjevningsinduktans; bytter vekselstrøm / strøm fra sekundærviklingen til likestrøm / spenning med svært lav rippel.
5- Transistor switching bridge (IGBT) og drivere; transformerer utgangsstrømmen på sekundæren fra DC til AC for TIG AC-sveising (hvis inkludert).
6- Elektronikk for kontroll og regulering; sjekker umiddelbart sveisestrømverdien og sammenligner den med verdien satt av operatøren; modulerer kommandopulsene til IGBT-driverne som utfører reguleringen.
7- Sveisemaskindriftskontrolllogikk: still inn sveisesyklusene, kommander aktuatorene, overvåk sikkerhetssystemene.
8- Panel for innstilling og visning av parametere og driftsmoduser.
9- HF-aktiverende generator (hvis forutsett).
10- EV gassbeskyttelse magnetventil.
11- Sveisemaskin kjølevifte.
12- Fjernjustering.

4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG TILKOBLING
4.2.1 Bakre panel (FIG. C)
1- Hovedbryter O/OFF - I/ON.

2- Matekabel (3P + J (Trefase)).
3- Beslag for gassrørtilkobling (sylindertrykkredusering- sveisemaskinen).
4- Hjelpesikringsholder (ref. koblingsskjema).
5- Fjernkontrollkontakt CAD.
6- Kontakt for mating avkjølingsgruppe GRA.

4.2.2 Panel foran FIG. D1
1- Hurtiguttak for tilkobling av sveisestrømreturkabel.
2- Hurtigkontakt for å koble til elektrodeholder eller TIG-sveisebrenner.
3- Beslag for tilkobling av gassrøret til TIG-sveisebrenneren.
4- Kontakt for tilkobling av sveisebrennerkontrollkabel TIG.
5- Manøverpanel.

4.2.3 SVEISEBRENNERENS KONTROLLPANEL (Fig. D2)
1- TFT skjerm.
2- GAS TEST tast: aktiverer magnetventilen (rensing av rør, regulering av mengde), uten å måtte benytte sveisebrennerknappen: når man har trykket på knappen vil magnetventilen forbli aktiv i 10 sekunder eller helt til man trykker på knappen for andre gang.
3- JOBS tast: gjør det mulig å lagre, tilbakekalle, eksportere og importere sveiseprogrammer.
4- Flerfunksjons-knapp, hvis effekt avhenger av konteksten og indikeres av et ikon som vises på displayet rett over tasten:
   - : tilgang til hovedmeny;
   - OK : OK-funksjon eller validering av de valgte verdiene knyttet til sveiseprosedyren (hvis du vil avslutte uten å lagre, trykk på ESC);
   - : tilgang til valgmenyen for sveiseprosedyre (TIG/MMA/etc.).
5- Flerfunksjons-knapp, hvis effekt avhenger av konteksten og indikeres av et ikon som vises på displayet rett over tasten:
   - EASY : tilgjgang til sveiseskjermbildet Easy Weld;
   - PRO : tilgjgang til sveiseskjermbildet Expert Weld (PRO);
   - : ESC-funksjon eller gå ut av gjeldende skjermbilde/parameter uten å lagre noen endringer.
6- Flerfunksjons-knapp:
   - ved å vri på knappen er det mulig å skrålle blant de ulike fanene i menyen;
   - hvis man holder knappen inne, kommer man inn på valgt fane. Ved å vri på knotten varierer man verdien, hvis man trykker på knappen på nytt bekrefter man verdien (trykk på ESC dersom man ønsker å gå ut uten å lagre);
7- USB-uttak.

* Parameterinnstilling er vanligvis fri; Imidlertid er det noen kombinasjoner av verdier som ikke har noen praktisk betydning for sveising, i så fall vises det relative ikonet i grått og kan ikke velges; i andre tilfeller kan variasjonsområdet tillatt for en parameter avhenge av andre parametere som er valgt tidligere.

4.3 BRUK AV KONTROLLPANEL
4.3.1 SKJERMBILDE VALG AV SVEISEPROSEDYRE
Ved å trykke på Flerfunksjonsknappen (FIG. D2-4) kommer man inn på skjermbildet som gjør det mulig å definere hovedegenskapene ved prosessen som skal brukes.
Det første valget som skal tas gjelder prosedyretype (FIG. E-1):
- TIG HF (standard): sveising med infuserbar elektrode og høyfrekvent tenning.
- TIG LIFT: sveising med infuserbar elektrode og høyfrekvent tenning.
- PULSERENDE TIG HF.
- PULSERENDE TIG LIFT.
- MMA: sveising med belagt elektrode.

Hvis TIG-prosessen ble valgt i forrige trinn, er det mulig å spesifisere delprosessen som i hovedsak avhenger av materialet som skal sveises (FIG. E-2A/B):
- TIG AC (aluminium og dets legeringer, bronse).
- TIG DC (rustfritt eller karbonstål, kobber, messing, titan).

Deretter, avhengig av hva som ble spesifisert i forrige trinn, er det også mulig å spesifisere:
- Typen sveisestrømbølgeform for TIG AC (FIG. E-3):
  • Firkantet.
  • Optimal (standard).
  • Sinusformet.
- polariteten ved sveisestrømmen for TIG DC og MMA-prosessene (FIG. E-4):
  • DC- (Direkte polaritet).
  • DC+ (Omvendt polaritet).

I TIG DC krever nesten alle applikasjoner (DC-)-polaritet, mens (DC+)-polaritet kan brukes til spesielle prosesser.
I MMA er polariteten som skal brukes den som er spesifisert av produsenten av elektrodene og vanligvis angitt på esken (vanligvis DC+ for baseelektroder og DC- for rutilelektroder).

Til slutt, når det gjelder TIG-prosessen, er det mulig å velge mellom forskjellige sveiseprofiler som kan styres ved å trykke på sveisebrennerknappen (FIG. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Når prosedyren som skal brukes er spesifisert i detalj, kan de valgte valgene bekreftes ved å trykke på OK-tasten eller endringene avbrytes ved å trykke på ESC-tasten.
De bekreftede endringene forblir lagrede selv når maskinen slås av, slik at når den slås på igjen, forbereder maskinen seg til å arbeide i henhold til den siste prosedyren som ble bekreftet før forrige avskruing.
Sveiseskjermen på TFT-skjermen vises etter å ha bekreftet (eller avbrutt) endringene.

4.3.2 SVEISESKJERMBILDE (EXPERT WELD)
Avhengig av typen prosedyre som er konfigurert i de foregående trinnene, kan sveiseskjermen se annerledes ut.
I alle fall vil det vises en tekst på den øvre statuslinjen som husker hovedkarakteristikkene til den valgte prosedyren (FIG. E-1).
I tilfelle TIG-prosessene (DC og AC), sveiseskjermen vil vises som i FIG. E-6, hvor du kan konfigurere følgende parametere (se også FIG. N):
- Tungsten elektrode diameter (kun AC): velg i henhold til elektroden som faktisk brukes; forbedrer start (elektrodeforvarmingstid og strøm).
- Pregas: forbedrer start (fremgang av gasslevering før buen treffes).
- Startstrøm I_S: gjør det mulig å optimere tenningen av den elektriske lysbuen (overgang fra 0 til I_S).
- Starttid t_S: optimerer forvarmingen av stykket (permanentstid ved I_S).
- Startrampe SI_S: optimerer forvarmingen av stykket (passasje fra I_S til I_2).
- Hovedsveisestrøm I_2, uttrykt i ampere.
- Sluttrampe SI_E: unngår endekrateret i sveisestrengen (fra I_2 til I_E).
- Sluttid t_E: lar deg optimalisere slutten av sveisen.
- Sluttstrøm Ie: lar deg optimalisere slutten av sveisen.
- Postgass-tid: erogeringstid for gass etter lysbueslukking; den beskytter det smeltede bassenget og elektroden under avkjøling, unngår oksidasjon og rask nedbrytning, og optimerer dets varighet og ytelse, spesielt ved støt.

I tilfelle TIG Ac-prosedyrene, vil også AC-undermenyene vises (FIG. E-7), hvor du kan variere, med referanse til gjeldende bølgeform:
- Frekvens.
- Utjevning: representerer et forhold mellom elektrodepositiv tid og elektrodenegativ tid innenfor perioden for AC-frekvensen; hvis parameterverdien er positiv, oppnås større overflaterensing og større oppvarming av elektroden, hvis parameterverdien er negativ, oppnås større oppvarming og penetrering på stykket, hvis parameterverdien er null, er en balanse mellom rengjøring og penetrering oppnådd (TAB. 5).

I tilfelle TIG 4T Bi-Level (DC og AC)-prosedyrer, vises skjermbildet som på FIG. E-17, der man kan variere, med referanse til gjeldende bølgeform:
- Basestrøm I_1 : representerer et andre strømnivå; justering i % av hovedstrømmen I_2

I tifelle TIG PULSE (DC og AC)-prosedyre, vises skjermbildet som på FIG. E-8, hvor det går an i PULSE undermenyen å variere, alltid med referanse til gjeldende bølgeform:
- Basestrøm I_1: representerer et andre strømnivå; justering i % av hovedstrømmen I_2; sveisestrømmen vil automatisk skifte mellom I_1 og I_2 med en definert frekvens og balanse.
- Frekvens: regulering i Hz.
- Utjevning: representerer forholdet (i %) av tiden strømmen er på nivået til hovedsveisestrømmen I_2 og den totale pulseringstiden.

I tifelle TIG SPOT (DC og AC)-prosedyre, vises skjermbildet som på FIG. E-9, hvor det går an i SPOT undermenyen å variere med referanse til gjeldende bølgeform:
- ON-tid*.
- OFF-tid.

* Hvis ON-tiden er mindre enn eller lik 100ms, er prosedyren definert som "THIN SPOT" og den tilhørende meldingen vises automatisk på TFT-skjermen.

Merk at funksjonene 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT og 4T SPOT kan vises i kombinasjon med både DC- og AC TIG-prosesser, mens de ikke har noen betydning for MMA-prosessen.
Legg også merke til tilstedeværelsen av de to boksene med spennings- og strømavlesningene levert av sveisemaskinen.
I tilfelle MMA-prosedyre vil sveiseskjermen vises som i FIG. E-10, hvor du kan konfigurere følgende parametere):
- VRD på/av (on/off).
- Hot Start: representerer overstrømmen i begynnelsen (regulering i %) med indikasjon om økningen i prosent på skjermen i forhold til verdien for valgt sveisestrøm; denne reguleringen forbedrer oppstarten.
- Hovedsveisestrøm, uttrykt i ampere.
- Arc Force: representerer den dynamiske overstrømmen (justering i %) med indikasjon på displayet av prosentvis økning i forhold til sveisestrømverdien; denne justeringen forbedrer sveisingens fluiditet, forhindrer at elektroden fester seg til stykket og tillater bruk av forskjellige typer elektroder.

Legg også merke til at det finnes et vindu med spennings [V] og strøm [A] avlesninger og også diameteren [mm] til den anbefalte elektroden basert på innstilt strømnivå.

4.3.3 SKJERMBILDE FOR INNSTILLINGER
Ved å trykke på JOBS-tasten (FIG. D2-3) får du tilgang til innstillingsskjermen (FIG. E-11).
Ved å velge SETUP-menyen (FIG. E-12) er det mulig å stille inn disse følgende parameterne:
- Språk.
- Dato/klokkeslett.
- Måleenhet [metrisk eller engelsk].
- Maskinanvn.

Ved å velge SERVICE-menyen (FIG. E-13) er det mulig å få tilgang til en rekke undermenyer som inneholder informasjon om bruk og vedlikehold av maskinen:
- Info: total maskinoppstartstid, total sveiseaktivitetstid, alarmhistorikk, serienummer.
- Fastvare: oppdatering, tilbakestilling av fabrikk*, fastvareversjon.

Rapport: lagring på USB-nøkkel for en rapport med historikken til alarmene og gjeldende status for sveisemaskinen (installert programvare, levetid/arbeidstimer, alarmer, innstilt sveiseprosess, etc.).
*Advarsel: Tilbakestilling til fabrikkinnstillinger vil slette alle lagrede innstillinger, men ikke lagrede sveiseprogrammer (JOBBER), alarmhistorikk og kjøretellere.

4.3.3.1 KALIBRERING
Denne generatoren lar deg kalibrere strøm- og spenningsavlesningene i samsvar med EN 50504-standarden.
Denne prosedyren er forbeholdt spesialiserte teknikere. Kontakt din forhandler for mer informasjon.

4.3.3.2 STYRING AV KJØLEGRUPPE FOR VANN (G.R.A.)
Sveiseren gjenkjenner tilstedeværelsen av G.R.A. original gjennom en passende polarisering av GRA-kontakten.
Hvis GRA er tilstede og tilkoblet, ved å velge AQUA-menyen (FIG. E-14), er det mulig å aktivere eller deaktivere den (hvis den finnes, er GRA aktivert som standard).

Advarsel! Virkemåten til GRA kan påvirkes av den typen sveisebrenner som brukes (se nedenfor).
Advarsel! Bruk kun og utelukkende den originale GRA designet for denne generatoren, med GRA av forskjellige modeller er drift ikke garantert, og det kan være generator- eller GRA-feil eller farlige situasjoner.

4.3.3.3 STYRING AV TIG-SVEISEBRENNER
Sveisemaskinen gjenkjenner typen original brenner som er koblet til gjennom en passende polarisering av sveisebrennerens kontaktknapp.
Avhengig av type tilkoblet sveisebrenner, kan kontrollpanelet automatisk foreslå ulike alternativer i innstillingsmenyen (FIG. E-18):
- sveisebrenner med potensiometer: hovedsveisestrømmen I_2 styres direkte av brennerens potensiometer; denne funksjonen kan aktiveres eller deaktiveres manuelt fra innstillingsmenyen, hvor det også er mulig å spesifisere arbeidsområdet til potensiometeret (FIG. E-20).
- sveisebrenner to knappene Up/Down: hovedsveisestrømmen I_2 styres direkte av brennerens potensiometer; denne funksjonen kan aktiveres eller deaktiveres manuelt fra innstillingsmenyen, hvor det også er mulig å spesifisere arbeidsområdet til knappen Up/Down (FIG. E-20).
- luftkjølt sveisebrenner: det er mulig G.R.A. er tilstede, men er ikke aktivert.
- vannkjølt sveisebrenner: ved å trykke på sveisebrennerknappen starter G.R.A. automatisk; etter slutten av sveisingen forblir CCW aktiv i noen minutter til for å tillate tilstrekkelig avkjøling av sveisebrenneren; hvis GRA ikke er tilstede eller ikke tilkoblet, vil en advarsel vises på displayet angående mulig skade på sveisebrenneren på grunn av overoppheting.

4.3.3.4 STYRING AV FJERNKONTROLLER (C.A.D.)
Sveisemaskinen gjenkjenner typen original CAD koblet gjennom en passende polarisering av CAD-kontakten.
Avhengig av type tilkoblet CAD, kan kontrollpanelet automatisk foreslå ulike alternativer i innstillingsmenyen (FIG. E-19):
- Fjernkontroll med to potensiometre: det første potensiometeret regulerer

hovedstrømmen; det andre potensiometeret justerer en annen parameter som avhenger av den aktive sveisemodusen; ved å dreie på en av potensiometrene, vises parameteren som endres (som ikke lenger kan kontrolleres med knappen på panelet); betydningen av det andre potensiometeret er: ARC FORCE også i modus MMA og FINAL RAMP hvis i TIG-modus.
- Fjernkontroll med pedal: gjeldende verdi bestemmes av posisjonen til pedalen; den fungerer kun i TIG 2 STROKE, dessuten fungerer det å trykke på pedalen som en startkommando for maskinen i stedet for brennerknappen.
- i innstillingsmenyen er det også mulig å spesifisere arbeidsområdet til gjeldende potensiometer (FIG. E-20).
- Ved samtidig tilstedeværelse av en CAD og en sveisebrenner med justering på håndtaket (potensiometer eller OPP/NED (UP/DOWN)), gjelder justeringen som er gjort på sveisebrenneren, og CAD vurderes ikke.

4.3.4 SKJERMBILDE FOR SVEISEPROGRAMMER (JOBS)
Ved å trykke JOBS-tasten er det mulig å få direkte tilgang til sveiseprogramskjermen (FIG. E-15):
- SAVE lagrer gjeldende konfigurasjon i internminnet og gir den et valgfritt navn (8 alfanumeriske tegn).
- RECALL henter frem en av de tidligere lagrede konfigurasjonene fra internminnet.
- DELETE sletter en av de tidligere lagrede konfigurasjonene fra internminnet.
- IMPORT kopierer konfigurasjonene som er lagret på en USB-nøkkel til internminnet.
- EXPORT kopierer konfigurasjonene som er lagret i internminnet til en USB-nøkkel.
- REC lagrer sveiseprosessen i sanntid på et eksternt USB-minne. For å ses senere med PC-programvaren "Welding Data Management".

4.3.5 EASY WELD SKJERMBILDE
Når det gjelder TIG-prosesser, når EXPERT WELD-sveiseskjermen vises på TFT-displayet, er det mulig å gå inn i EASY WELD-skjermen (FIG. E-16) ved å trykke på multifunksjonstasten (FIG. D2-5) og omvendt.
På denne skjermen vil det være tilstrekkelig å velge ønsket gjeldende nivå for automatisk å vise de anbefalte verdiene for følgende parametere:
- Materialtykkelse.
- Elektrodediameter.
- Gasstrøm.

4.4 ALARMER
Ved feil kan displayet vise en eller flere av følgende alarmer (se også følgende avsnitt Feilsøking):
- Overoppheting (termisk beskytter).
- Overoppheting (I_2 t).
- Underspenning.
- Overspenning.
- Primær overspenning.
- TFT-kort strømforsyning.
- Forsterkningskort strømforsyning.
- Styrekort strømforsyning.
- Strømforsyning med sveisebrennerknapp filterkort.
- Kommunikasjonsfeil forsterkningskort.
- Kommunikasjonstap forsterkningskort.
- Kommunikasjon kontrollkort.
- Kommunikasjonstap kontrollkort.
- Kommunikasjonsfeil med sveisebrennerknapp filterkort.
- Kommunikasjonstap med sveisebrennerknapp filterkort.
- Gjeldende offset kompensasjonsfeil.
- G.R.A. (Hvis finnes, se håndboken som følger med G.R.A.)*

Tilbakestillingen skjer automatisk når årsaken til larmen er blitt fjernt.
Når sveiseapparatet er slått av, kan en eller flere alarmer dukke opp i noen øyeblikk, dette er ikke å forstå som en funksjonsfeil.
(*) I tilfelle G.R.A.-alarm, fjern årsaken til alarmen og slå deretter sveiseapparatet av og på igjen.

5. INSTALLASJON

ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET.
DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.

5.1 UTRUSTNING
Pakk ut sveisemaskinen, monter de avtatte delene som følger med i emballasjen (hvis forutsatt).

5.1.1 Montering returledning-klemme (Fig. F)

5.1.2 Montering sveiseledning-klemme elektrodeholder (Fig. G)

5.2 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250mm rundt sveiseren.

ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.

5.3 TILKOBLING TIL STRØMNETTET
- Før du utfører enhver elektrisk kobling, kontroller at sveisemaskinens skiltdata tilsvarer til spenningen og nettfrekvensen som er tilgjengelig på installasjonstedet.
- Sveisemaskinen erogerer må bare kobles til et strømsystem med nøytral leder koblet til jord.
- For å garantere sikring mot indirekte kontakt, må automatiske skillebrytere av følgende type benyttes:
  - Type B ( ) for tre-fase maskiner.
- For å oppfylle kravene i standarden EN 61000-3-11 (Flicker), anbefales det å koble sveisemaskinen til grensesnittpunktene i strømforsyningsnettet som har lavere impedans Zmaks = 0,283 ohm (3~).
- Generatoren samsvarer med kravene i normen IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Støpsel og stikkontakt
Koble strømledningen til et normalisert støpsel (3P + J (3~)) med tilstrekkelig kapasitet og legg opp en stikkontakt utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; den jordede terminalen må være koblet til en jordet kontakt (gul-grønn) ved strømlinjen. Tabellen 1 (TAB. 1) gjengir de anbefalte verdiene i amper ved de forsinkede linjesikringene, avhengig av maks nominell strøm erogert av sveisemaskinen og den nominelle nettspenningen.

ADVARSEL! Manglende overholdelse av reglene som er nevnt ovenfor gjør sikkerhetssystemet installert av produsenten ubrukelig (klasse I), med følgende alvorlige risiko for personer (eks: elektrisk støt) og ting (eks: branntilløp).

5.4 SVEISEKRETSENS TILKOBLINGER

ADVARSEL! FØR DU UTFØRER FØLGENDE KOPLINGER, PASS PÅ AT SVEISEMASKINEN SLÅTT AV OG BORTKOPLET FRA STRØMLEDNINGEN.
Tabellen 1 (TAB. 1) inneholder verdiene som anbefales for sveisekabler (i mm2) i henhold til maks. strøm fra sveisemaskinen.

5.4.1 TIG-sveising
Tilkobling av sveisebrenner (Fig. D1)
- Sett inn strømkabelen i tilhørende hurtigkobling. Koble den åtte-polede kontakten (sveisebrennerutløser) til riktig kontakt. Koble gassrøret til sveisebrenneren til passende kobling.

Koble til sveisestrømmens returkabel
- Den skal kobles til delen som skal rengjøres eller til den metalliske benken hvor delen ligger, så nært sveiseområdet som mulig.
  Denne kabelen må kobles til den spesielle hurtigklemmen.

Kobling til gassflasken
- Skru trykkreduksjonsventilen til gassflaskeventilen ved å sette inn den spesielle reduksjonsventilen som følger med som tilbehør (når argongass brukes).
- Koble til gassens inntaksslange til reduceren og fest med klemmen som følger med.
- Løsne reguleringsringen til trykkreduksjonsventilen før du åpner ventilen på gassflasken.
- Åpne gassflasken og reguler mengden gass (l/min) i forhold til bruksforholdene, se tabellen 4 (TAB. 4); eventuelle justeringer av gassflyten kan utføres under sveisingen ved å skru på reguleringsringen på trykkreduceren. Kontroller tetningen ved slanger og sammenføyninger.

ADVARSEL! Lukk alltid ventilen på gassflasken ved endt arbeid.

5.4.2 MMA-sveising
Kobling av sveisekabelen klemme-elektrodeholder (Fig. D1)
Sett en spesialklemme på terminalen som brukes til å låse fast den delen av elektroden som ikke er bekledd.
Denne kabelen må kobles til den spesielle hurtigklemmen.
Koble til sveisestrømmens returkabel
Den skal kobles til delen som skal rengjøres eller til den metalliske benken hvor delen ligger, så nært sveiseområdet som mulig.
Denne kabelen må kobles til den spesielle hurtigklemmen.
Anbefalinger:
- Vri kabelkoblingene helt inn i hurtigkoblingene (hvis disse finnes), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; i motsatt tilfelle produseres overoppheting av koblingene med deres relativt raske forringelse og tap av ytelse.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke tilhører stykket som skal bearbeides, Ved utskiftning av sveisestrømmens returkabel: dette kan være farlig for sikkerheten og gi dårlige sveiseresultater.

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN
6.1 TIG-SVEISING
TIG-sveis er en sveiseprosedyre som utnytter produktvarmen fra den elektriske buen som aktiveres, og opprettholdes, gjennom en usmeltbar elektrode (Tungsten) og sveisedelen. Tungsten-elektroden støttes av en sveisebrenner som er egnet for å overføre sveisestrøm og verne selve elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidasjon ved bruk av en flyt med inert gass (vanligvis Argon: Ar 99.5 %) som strømmer ut fra den keramiske nippelen (FIG. H).
For en korrekt sveising er det nødvendig å bruke en elektrode med en eksakt diameter og strøm, se tabellen (TAB. 4).
Det normale fremspringet for elektroden fra kjeramikknippelen er 2-3 mm og kan nå opp til 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer med fusjon av føyens kanter. For tynne tykkelser som er korrekt preparert (opp til 1mm ca.) trenges ingen ekstra materialer (FIG. I).
For større tykkelser trenges en stav av samme basemateriale og med en egnet diameter for en korrekt forberedelse av kantene (FIG L). For en korrekt sveising er det bra hvis stykkene er rengjort på riktig måte og er frie fra oksider, oljer, fett, løsemidler osv.

6.1.1 HF og LIFT-aktivering
HF aktivering:
Tenningen av den elektriske lysbuen skjer uten kontakt mellom wolframelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist generert av en høyfrekvent enhet.
Denne slående modusen involverer ikke wolframinneslutninger i sveisebassenget, heller ikke slitasje på elektroden og gir enkel start i alle sveiseposisjoner.
Fremgangsmåte:
Trykk på sveisebrennerknappen for å bringe tuppen av elektroden (2-3 mm) nær stykket, vent til lysbuen treffer overført av HF-pulsene og, med lysbuen tent, lag smeltebadet på stykket og fortsett langs skjøten.
Hvis du støter på problemer med å treffe lysbuen til tross for tilstedeværelsen av gass og HF-utladninger er konstatert, må du ikke fortsette lenge med å utsette elektroden for HF-virkningen, men sjekk dens overflateintegritet og konformasjon av spissen, og til slutt spisse den på en slipestein.
LIFT aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer ved å fjerne tungstenelektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset fører til mindre elektroniske strålinger og reduserer tungstensinklusjonen og elektrodens slitasje til et minimum.
Fremgangsmåte:
Still elektrodespissen på stykket, med ett lett trykk. Trykk sveisebrennerknappen helt ned og løft elektroden med 2-3 mm med noen få øyeblikks forsinkelse, slik at buen aktiveres. Sveisemaskinen erogerer først en I_{LIFT} strøm, deretter vil den innstilte strømstyrken bli erogert.

6.1.2 TIG DC-sveising
TIG DC-sveisingen er egnet for alle kullståler med lave legeringer og høye legeringer og til tunge metaller som kobber, nikkel, titan og legeringer.
For DC TIG-sveising brukes vanligvis elektroden med 2 % Thorium (rødt bånd) eller elektroden med 2 % Cerium (gråfarget bånd).
Det anbefales for en god sveising å henvise til TAB. 4 hvor diameteren til elektrode, strøm og gassstrøm er angitt som en funksjon av tykkelsen som skal sveises.
Du skal skjerpe tungstenselektroden aksialt til slipesteinen, se FIG. M og vær forsiktig slik at spissen er helt konsentrisk for å unngå at buen flytter seg. Det er viktig å utføre slipingen

i elektrodens lengderetning. Denne prosedyren skal gjentas regelmessig i samsvar med elektrodens bruk og slitasje eller når den er kontaminert, oksidert eller feilaktig brukt. TIG DC-modus kan utføres i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

6.1.3 TIG AC-sveising

Denne typen sveising gjør det mulig å sveise metaller som aluminium og magnesium som danner et beskyttende og isolerende oksid på overflaten. Ved å snu polariteten ved tungstenelektroden er det mulig å "bryte" overflatelaget av oksid gjennom en mekanisme slipesteinen som kalles "ion sandblåsing".

Innenfor perioden for AC-frekvensen er wolframelektroden vekselvis positiv (EP = DC+) og negativ (EN = DC-). I løpet av tiden EP fjernes oksidet fra overflaten ("rengjøring" eller "beising") og lar badet dannes. I løpet av tiden EN skjer oppstår den maksimale varmetilførselen til stykket, noe som tillater sveising. Muligheten for å variere balanseparameteren i AC gjør at EP-tiden kan reduseres til et minimum, noe som muliggjør raskere sveising.

Større balanseverdier gir større rengjøring av stykket, men også større oppvarming av elektroden.

Lavere balanseverdier gir raskere sveising, større penetrasjon, mer konsentrert lysbue, smalere sveisepytt og begrenset elektrodeoppvarming.

Bruk av en balanseverdi som er for høy forårsaker en utvidelse av lysbuen og av den deoksiderte delen, en overoppheting av elektroden med påfølgende dannelse av en kule på spissen og forringelse av lettheten til å slå og av retningen til buen.

Bruk av for lav balanseverdi resulterer i en "skitten" sveisepytt med mørke inneslutninger og elektrisk lysbue-ustabilitet.

Tabellen (TAB. 5) oppsummerer effekten av balansevariasjon ved AC-sveising.

TIG AC-modus kan utføres i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

Instruksjonene angående sveiseprosedyren er også gyldige.

I tabellen (TAB. 4) vises veiledende data for sveising på aluminium; den mest passende typen elektrode er ren wolframelektrode (grønn stripe).

6.1.4 Fremgangsmåte

- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av knotten, tilpass eventuelt strømmen til den termiske effekt som trenges under sveisingen.
- Trykk på sveisebrennerknappen for å kontrollere riktig gassstrøm fra sveisebrenneren; kalibrer, om nødvendig, pre-gass og post-gass tider; disse tidene må justeres i henhold til driftsforholdene, spesielt etter gassforsinkelsen må være slik at den ved slutten av sveisingen tillater avkjøling av elektroden og sveisen uten å komme i kontakt med atmosfæren (oksidasjon og forurensning).

TIG-modus med 2T-sekvens:

- Ved å trykke sveisebrennerknappen (P.T.) aktiveres ben med strøm I_{START}. Deretter øker strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien.
- For å stoppe sveisingen, slipp brenneravtrekkeren, noe som forårsaker gradvis annullering av strømmen (hvis FINAL RAMP-funksjonen er på) eller umiddelbar slukking av lysbuen med påfølgende ettergass.

TIG-modus med 4T-sekvens (Fig. N):

- Første trykk på knappen starter lysbuen med en strøm I_{START}. Når knappen slippes, øker strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien; denne verdien opprettholdes selv når knappen slippes. Når knappen trykkes, synker strømmen i henhold til FINAL RAMP-funksjonen helt til I_{END}. Sistnevnte opprettholdes til knappen slippes som avslutter sveisesyklusen ved å starte ettergassperioden. På den annen side, hvis knappen slippes under FINAL RAMP-funksjonen, avsluttes sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden begynner.

TIG-modus med 4T og BI-LEVEL sekvens (Fig. N):

- Første trykk på knappen starter lysbuen med en strøm I_{START}. Når knappen slippes, øker strømmen i henhold til INITIAL RAMP-funksjonen opp til sveisestrømverdien; denne verdien opprettholdes selv når knappen slippes. Hver gang knappen trykkes (tiden mellom trykk og slipp må være kort) vil strømmen variere mellom verdien som er satt i parameteren BI-LEVEL I_1 og verdien av hovedstrømmen I_2.
- Ved å holde knappen inne i lengre tid, reduseres strømmen i henhold til FINAL RAMP-funksjonen frem til I_{END} . Sistnevnte opprettholdes til knappen slippes som avslutter sveisesyklusen ved å starte ettergassperioden. På den annen side, hvis knappen slippes under FINAL RAMP-funksjonen, avsluttes sveisesyklusen umiddelbart og ettergassperioden begynner (FIG. N).

TIG SPOT modus:

- Sveising skjer ved å holde brennerknappen inne til den forhåndsinnstilte tiden er nådd (punkttid).

6.2 MMA-SVEISING

- Det er nødvendig å se produsentens instruksjoner på emballasjen av elektrodene som brukes for å indikere polariteten av elektroden og dens tilhørende optimale strøm.
- Sveisestrømmen reguleres i forhold til diameteren på elektroden som benyttes og på den type sammenføyning man ønsker å gjennomføre; en indikasjon på strømstyrke som brukes ved de ulike elektrodediametrene er:

Ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)	
	Min.	Maks.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Det skal bemerkes at for den samme elektrode diameter, vil høye verdier av strøm anvendes for sveising i plan, mens for sveising i vertikale eller overhengende stilling skal det brukes lavere strøm.
- Sveisefunksjonene avhenger også av ARC-FORCE-verdien (dynamisk oppførsel) til sveisemaskinen. Denne parameteren kan stilles inn fra panelet, eller den kan stilles inn med en 2-potensiometer fjernkontroll.
- Merk at høye ARC-FORCE-verdier gir større penetrasjon og tillater sveising i alle posisjoner, typisk med grunnleggende elektroder, lave ARC-FORCE-verdier tillater en mykere og sprutfri lysbue, typisk med rutilelektroder.
  Sveisemaskinen er også utstyrt med HOT START og ANTI STICK enheter som garanterer enkel start og fravær av at elektroden fester seg til stykket.
- De mekaniske egenskaper av sveiseforbindelsen avgjøres, så vel som intensiteten av det aktuelle valget av de andre sveiseparametere som buelengde, posisjon og hastighet på utførelsen, diameter og kvalitet ved elektrodene (for riktig lagring må man holde elektrodene skjermet fra fuktighet, beskyttet med spesialemballasje eller beholdere).

MERK:
Buen kan være instabil på grunn av elektrodens sammensetning, i samsvar med merke, type og tykkelse på elektrodens mantel.

6.2.1 Sveiseprosedyre:

- Hold maskinen FORAN ANSIKTET, stryk elektroden mot arbeidsstykket som om den var en fyrstikke. Dette er korrekt tenneprosedyre.
  ADVARSEL: Elektroden må ikke slås mot arbeidsstykket. Dette kan skade elektroden og føre til at den blir vanskelig å tenne.
- Så snart buen er tent, må du prøve å holde jevn avstand mellom elektroden og arbeidsstykket lik elektrodediameteren under hele sveiseoperasjonen. Husk at vinkelen på elektroden når den flyttes bør være 20 - 30 grader.
- Ved slutten av sveisesengen skyves elektroden bakover for å fylle sveisekrateret, løft deretter elektroden raskt bort, slik at buen slukker (EKSEMPLER PÅ SVEISESENGER - FIG. O)

7. VEDLIKEHOLD

ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MED VEDLIKEHOLDSARBEIDET, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.

7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD
ALMINDELIGE VEDLIKEHOLDSOPERASJONER KAN FULLFØRES AV OPERATØREN.

7.1.1 Sveisebrenner

- Unngå å plassere sveisebrenneren og dens kabel på varme overflater; dette kan føre til at isoleringsmaterialer smelter ned og ikke lenger kan brukes.
- Kontroller jevnlig at gasslangen og koplingene er tette.
- Koble elektrodeklemmen, hylseholderen og den keramiske dysen nøyaktig til diameteren til den valgte elektroden for å unngå overoppheting, dårlig gassdiffusjon og sveisefeil.
- Kontroller, minst en gang om dagen, slitasjetilstanden og korrekt montering av brennerens terminaldeler: elektrode, elektrodeklemme, spennhylseholderspindel og keramisk dyse.

7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD

OPERASJONENE FOR EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD BØR UTFØRES AV PERSONELL MED ERFARING ELLER KVALIFIKASJONER I ELEKTRISKE-MEKANISKE INSTALLASJONER OG I SAMSVAR MED TEKNISK NORM IEC/EN 60974-4.

ADVARSEL! FØR DU FJERNER PANELENE VED SVEISEMASKINEN OG FÅR TILGANG TIL DENS INDRE, PASS PÅ AT DEN ER SLÅTT AV OG STRØMLEDNINGEN ER KOBLET FRA.

Enhver kontroll som blir utført når sveisemaskinen er forsynt med spenning, kan forårsake alvorlig elektrisk støt ved direkte kontakt med strømførende deler og/eller skade på grunn av kontakt med bevegelige deler.

- Med jevne mellomrom og i alle fall ofte avhengig av bruken og støvet i miljøet, inspiser innsiden av sveisemaskinen og fjern støvet som er avsatt på de elektroniske brettene med en veldig myk børste og en støvsuger. Unngå å blåse trykkluft og spre støv.
- Innimellom må du kontrollere at de elektriske koblingene er godt festet og kablene ikke har skader på isolasjonen.
- Ved slutten av disse operasjonene må du montere generatorens paneler på nytt ved å skru festeskruene helt inn.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveisemaskin.
- Når du har utført vedlikeholdet eller reparasjonen skal du tilbakestille koblingene og kablene som de var opprinnelig. Vær nøye med at ikke la dem komme bort i bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Linde alle ledere slik de var opprinnelig. Vær nøye med å separere koplingene til hovedledningen med høy spenning fra koplingene til ledningene med lav spenning.
  Bruk alle brikker og de opprinnelige skruene for å tilbakemontere delene.

8. FEILSØKING

I TILFELLE UTILFREDSSTILLENDE DRIFT OG FØR DU UTFØRER MER SYSTEMATISKE KONTROLLER ELLER HENVENDER DEG TIL SERVICESENTERET, KONTROLLER AT:

- Sveisestrømmen er tilpasset benyttet diameter og elektrode.
- Med hovedbryteren satt i "ON" vil den tilhørende lampen være tent; i motsatt tilfelle befinner feilen seg vanligvis ved hovedkabelen (kabel, stikk-kontakt og/eller støpsel, sikringer, ol.).
- Den gule Led-lampen som varsler om inngrep at det termiske vernet eller om kortslutning er ikke tent.
- Forsikre deg om å ha overholdt nominell intermittensfaktor; og ved inngrep av det termostatiske vernet vent til sveisemaskinen har kjølt seg ned på naturlig vis, og sjekk at kjøleviften fungerer.
- Kontroller spenningen på hovedkabelen, dersom verdien er for høy eller for lav vil sveisemaskinen blokkeres.
- Sjekk at det ikke er en kortslutning ved utgangen av sveisemaskinen: i et slikt tilfelle må man fjerne ulempen.
- Kontroller at tilkoblingene til sveisemaskinens krets er utført korrekt, og at massekabelklemmen faktisk er støttet på platen uten at isolerende materialer kommer i mellom (f.eks. lakk).
- Vernegassen som brukes er av riktig type (argon 99.5%) og mengde.

KAZALO

str.
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU 101
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS 102
2.1 UVOD 102
2.2 POGLAVITNE LASTNOSTI 102
2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO 102
3. TEHNIČNI PODATKI 102
3.1 PLOŠČICA S PODATKI 102
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI 102
4. OPIS VARILNEGA APARATA 102
4.1 BLOKOVNA SHEMA 102
4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE 102
4.2.1 Zadnja plošča (SLIKA C) 102
4.2.2 Sprednja plošča SLIKA D1 103
4.2.3 KRMILNA PLOŠČA VARILNEGA APARATA (SLIKA D2) 103
4.3 UPORABA KRMILNE PLOŠČE 103
4.3.1 ZASLON ZA IZBIRO POSTOPKA VARJENJA 103
4.3.2 ZASLON ZA VARJENJE (EXPERT WELD) 103
4.3.3 ZASLON Z NASTAVITVAMI 103
4.3.3.1 UMERJANJE 103
4.3.3.2 UPRAVLJANJE SKLOPA ZA VODNO HLAJENJE (G.R.A.) 103
4.3.3.3 UPRAVLJANJE ELEKTRODNIH DRŽAL TIG 103
4.3.3.4 UPRAVLJANJE DALJINSKEGA KRMILJENJA (C.A.D.) 103
4.3.4 ZASLON S PROGRAMI ZA VARJENJE (JOBS) 104
4.3.5 ZASLON EASY WELD 104
4.4 ALARMI 104
5. NAMESTITEV 104
5.1 SESTAVLJANJE OPREME 104
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (Slika F) 104
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (Slika G) 104
5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA 104
5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE 104
5.3.1 Vtič in vtičnica 104
5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA 104
5.4.1 Varjenje TIG 104
5.4.2 Varjenje MMA 104
6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA 104
6.1 Varjenje TIG 104
6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT 104
6.1.2 Varjenje TIG DC (enosmerni tok) 104
6.1.3 Varjenje TIG AC (enosmerni tok) 104
6.1.4 Postopek 105
6.2 VARJENJE MMA 105
6.2.1 Postopek 105
7. VZDRŽEVANJE 105
7.1 VZDRŽEVANJE 105
7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA 105
7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE 105
8. ISKANJE OKVAR 105

VARILNI APARATI S FREKVENÈNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.
Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih.
(Glejte tudi standard »EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba«).

- **Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.**
- **Povezava varilnih žic, preverjanje in popravljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.**
- **Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.**
- **Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.**
- **Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.**
- **Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.**
- **Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.**
- **Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.**
- **V prisotnosti hladilne enote na tekočino je treba postopke polnjenja izvesti, ko je varilni aparat ugasnjen in izključen iz napajalnega omrežja.**

- **Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.**
- **Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.**
- **Ne varite na posodah pod pritiskom.**
- **Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).**
- **Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.**
- **Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).**

- **Uporabite primerno električno zaščito glede na elektrodno držalo, obdelovanec in morebitne ozemljene kovinske dele, ki so v bližini stroja (dostopni).**
  To je navadno mogoče doseči tako, da si nadenete rokavice, pokrivalo in oblačila, predvidena za ta namen, pa tudi z uporabo podstavkov in izolacijskih preprog.
- **Oči si vedno zaščitite z ustreznimi filtri, skladnimi s predpisi UNI EN 169 ali UNI EN 379, nameščenimi na maske ali čelade, skladne s predpisom UNI EN 175.**
  Uporabljajte ustrezna negorljiva zaščitna oblačila (skladna s predpisom UNI EN 11611) in varilske rokavice (skladne s predpisom UNI EN 12477) ter pazite, da kože ne boste izpostavljali ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih seva oblok; z zasloni ali neodbojnimi zavesami je treba zaščititi tudi druge ljudi, ki se zadržujejo v bližini obloka.
- **Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevne osebne izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85 db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev (Tabela 1).**

ELEKTRIČNA IN MAGNETNA POLJA SO LAHKO NEVARNA
Električni tok, ki teče po katerem koli prevodniku, ustvarja lokalizirana električna in magnetna polja (EMF). Varilni tok ustvari v okolici varilnega tokokroga in samega varilnega aparata polje EMF.
Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (na primer srčnih spodbujevalnikov, dihalnih aparatov, kovinskih protez itd.).
Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata ali izvesti individualno ovrednotenje tveganja za varilce.
Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnih standardov izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Skladnost ni zagotovljena v okviru osnovnih omejitev, ki se nanašajo na izpostavljanje ljudi elektromagnetnim poljem v domačem okolju.
Vsi varilci morajo upoštevati v nadaljevanju zapisana pravila, da bi se kar najmanj zmanjšalo izpostavljanje poljem EMF zaradi varilnega tokokroga:
- **med seboj približajte varilne kable. Ko je to mogoče, jih pritrdite z lepilnim trakom;**
- **glavo in trup karseda odmaknite od varilnega tokokroga;**
- **kablov nikoli ne ovijajte okoli kovinskih predmetov ali trupa;**
- **nikoli ne varite, ko je vaš trup sredi varilnega tokokroga;**
- **pazite, da bosta oba varilna kabla na isti strani vašega trupa;**
- **povežite kabel povratnega varilnega toka z obdelovancem čim bliže točke, na kateri želite variti;**
- **ne varite v bližini varilnega aparata;**
- **vsi operaterji morajo upoštevati minimalne zahtevane razdalje, kot je navedeno v preglednici s podatki o EMF;**
- **razdalja od vira EMF na točki, onkraj katere izpostavljanje manjše od 20% minimalne dovoljene vrednosti: r = 65 cm;**

- **Naprava A razreda:**
Varilni aparat je skladen z zahtevami tehničnega standarda izdelka, ki je izdelan izključno za rabo v industrijskem okolju in za profesionalno rabo. Elektromagnetska združljivost v domovih in v zgradbah, neposredno povezanih v nizkonapetostno napajalno omrežje, ki napaja zgradbe za domačo rabo.

DODATNI VARNOSTNI UKREPI
- **VARJENJE:**
  - **V okoljih s povečanim tveganjem električnega udara;**
  - **V tesnih prostorih;**
  - **V prisotnosti vnetljivih in eksplozivnih snovi.**
    MORA preventivno oceniti »odgovorni strokovnjak«. V takih primerih se sme variti le v prisotnosti oseb, usposobljenih za poseg v sili.
    Upoštevati JE TREBA tehnična sredstva za zaščito, opisana v poglavju 7.10; A.8; A.10 standarda "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba".
- **Varjenje JE PREPOVEDANO, medtem ko operater drži varilni aparat ali podajalnik žice (npr. z jermeni).**
- **Operater, dvignjen od tal, NE SME VARITI. Takšno varjenje je dovoljeno izključno z uporabo varovalnih ploščadi.**
- **NAPETOST MED NOSILCEM ELEKTROD IN ELEKTRODNIM DRŽALOM: pri sočasni uporabi več varilnih naprav na enem predmetu ali na več električno povezanih predmetih se lahko nakopiči nevarna vrednost napetosti v prazno. Med dvema nosilcema elektrod ali elektrodnima držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost.**
  Usposobljen koordinator mora izvesti meritev z inštrumentom in odločiti, ali je obstaja tveganje, tako da uporabi varnostne ukrepe, navedene v točki 7.9 standarda "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba".
- **Uporaba varilnega aparata mora biti omejena na enega samega operaterja.**
- **Operater mora odklopiti elektrodno držalo s kablom, ko konča varjenje MMA.**
- **Druge osebe ne smejo dostopati na območje varilnega aparata. Varilnega aparata ne puščajte brez nadzora.**
- **Elektrodna držala, ki jih ne uporabljajte, spravite v njihova ležišča.**

PREOSTALA TVEGANJA
- **PREKUCEVANJE: varilni aparat postavite na vodoravno površino z nosilnostjo, ki ustreza masi stroja; v nasprotnem primeru (npr. nagnjene, nepovezane površine...) obstaja nevarnost prekucevanja.**

- **Prepovedano je dvigati sklop voziček z varilnim aparatom in sklop za hlajenje (ko je nameščen).**

- **NEPRIMERNA RABA: nevarno je uporabljati varilni stroj za vse druge obdelave, ki se**

ne ujemajo s predvideno (npr. odmrzovanje vodovodne napeljave).

- **TVEGANJE OPEKLIN**
  Nekateri deli točkalnika (pištola, klešče za elektrode) lahko dosežejo temperaturo, višjo od 65°C: vedno morate nositi ustrezno zaščitno obleko.
  Počakajte, da se pravkar varjeni obdelovanec ohladi, preden se ga dotikate!

- **NEPRIMERNA RABA: nevarno je, če varilni aparat sočasno uporablja več kot en operater.**

- **PREMIKANJE VARILNEGA APARATA: vedno zavarujte jeklenko z ustreznimi sredstvi za preprečevanje njenega padca (če se uporablja).**

- **Ročaja ne smete uporabljati za obešanje varilnega aparata.**

POZOR! Kakršen koli poseg v elektrodno držalo, nosilec elektrode ali ozemljitveno sponko, na primer:
- **Sestavljanje elektrodnega držala;**
- **Zamenjava potrošnega materiala (šoba, netopljiva elektroda itd.);**
- **Čiščenje ali vzdrževanje.**

SE LAHKO IZVAJAJO SAMO, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUČEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

POGOJI OKOLJA (EN 60974-1)
- **Varilni aparat uporabljajte le v naslednjih okoljskih pogojih:**
  - **sobna temperatura mora biti med -10° C in 40° C;**
  - **relativna vlažnost zraka ne sme presegati 50% pri 40°C;**
  - **relativna vlažnost zraka ne sme presegati 90% pri 20°C;**
  - **V okoliškem zraku ne sme biti prahu, kislin, plinov ali korozivnih snovi itd.**

SKLADIŠČENJE
- **Aparat in njegovo opremo (v embalaži ali brez nje) skladiščite v zaprtem prostoru.**
- **Sobna temperatura mora biti med -20° C in 55° C.**

Če je aparat opremljen z enoto na hlajenje s tekočino in je sobna temperatura nižja od 0° C: uporabite hladilno tekočino proti zmrzovanju proizvajalca, ali pa popolnoma izpraznite hidravlično napeljavo in rezervoar za tekočino.
Vedno uporabljajte ustrezne ukrepe za zaščito aparata pred vlažnostjo, umazanijo in rjo.

VARNO ODLAGANJE
Ko se mu izteče življenjska doba, varilnega aparata ne zavrzite kot navaden gospodinjski odpadek.
Uporabnik tega aparata je odgovoren za to, da zavrže električni aparat na zbirnem mestu, namenjenem za zbiranje in recikliranje električnih aparatov, ali da se obrne na trgovino, v kateri je izdelek kupil. To določilo se nanaša samo na aparate, ki nastanejo odpadek na ozemlju Evropske unije (RAEE).

2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS
2.1 UVOD
Ta varilni aparat je vir toka za obločno varjenje, posebej zasnovan za varjenje TIG (AC/DC) z brezkontaktnim (HF) ali kontaktnim (LIFT ARC) vzpostavljanjem obloka.
S tem varilnim apartom je mogoče variti aluminij in njegove zlitine (AlSi, AlMg) z izmeničnim tokom (AC) in tudi z enosmernim tokom (DC), vsa jekla (ogljikova, nerjavna, nizko legirana in visoko legirana) in težke kovine (baker, nikelj, titan in njihove zlitine) s čistim zaščitnim plinom Ar (99,9 %) ali za posebne aplikacije z mešanico argona in helija.
Pripravljen je tudi na varjenje z elektrodo MMA z enosmernim tokom (DC) z oplaščenimi elektrodami (rutilnimi, kislinskimi, bazičnimi).

Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom (INVERTER), kot sta velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje.
Regulacijski sistem s "frekvenčnim menjalnikom" na vhodu napajalne linije (primarne) omogoča konkretno zmanjšanje volumna transformatorja, kar omogoča izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktični za uporabo.

2.2 POGLAVITNE LASTNOSTI
TIG
- Tok AC/DC.
- Površinski začetek HF/LIFT.
- Neprekinjeno/pulzno delovanje.
- Izbira načinov 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Samodejno prepoznavanje tipa svetilke (en gumb, gumb in UP/DW, gumb in potenciometer, vodno hlajenje).
- Samodejno prepoznavanje sklopa za vodno hlajenje G.R.A. (Samo za različico R.A.).
- Na zaslončku TFT sta prikazana varilna napetost in varilni tok.

MMA
- Uravnavanje Arc force, Hot start.
- Naprava VRD.
- Zaščita anti-stick (pred lepljenjem).
- Na zaslončku TFT sta prikazana varilna napetost in varilni tok.

DRUGO
- Nastavitev jezikov.
- Nastavitev metričnega ali imperialnega sistema.
- Nastavitev načina prikaza (izkušen ali preprosto, samo za TIG).
- Možnost shranjevanja, priklica, uvoza in izvoza personaliziranih programov (JOBS).
- Možnost beleženja varilnih opravil (REC).
- Možnost izvoza poročila o stanju aparata.
- Števec delovnih ur.
- Zgodovina alarmov (ura-datum in tip alarma).

ZAŠČITE
- Termostatska zaščita.
- Zaščita pred naključnimi kratkimi stiki zaradi stika med elektrodnim držalom in maso.
- Zaščita pred nenormalnimi napetostmi (napajalna napetost je previsoka ali prenizka).
- Zaščita pred zlepljanjem (MMA).
- Zaščita zaradi pregrevanja ali nezadostnega tlaka hladilnega vezja na vodo za elektrodno držalo (samo pri različici R.A.).

2.3 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO
- Prilagojevalnik za jeklenko argon.
- Voziček.
- Elektrodno držalo TIG.
- Varilni kabel s kleščami za nosilec elektrode.
- Varilni kabel z masno krtačko.
- Ročno daljinsko krmiljenje z 2 potenciometroma.
- Daljinsko krmiljenje s pedalom.
- Sklop za vodno hlajenje G.R.A.
- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Kompleti potrošnega materiala različnih tipov.
- Hladilna tekočina za GRA.
- Samozatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Spojka za plin in cev za plin za priključitev jeklenke z argonom.
- Reduktor tlaka z manometrom.
- Različna elektrodna držala za varjenje TIG (4m, 8m, z gumbom za elektrodno držalo, s potenciometrom, z gumbi Gor/Dol, brez vodnega hlajenja ali z vodnim hlajenjem).

3. TEHNIČNI PODATKI
3.1 PLOŠČICA S PODATKI
Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

Slika A

1- EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
2- Ime in naslov proizvajalca.
3- Ime modela.
4- Znak notranje zgradbe varilnega aparata.
5- Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
6- Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
7- Shema napajalnega omrežja:
1~ : izmenična enofazna napetost;
3~ : izmenična trifazna napetost.
8- Stopnja zaščite ohišja.
9- Podatki o napajalni liniji:
- U_1 : Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- $I_{1\,max}$: Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- $I_{1\,eff}$: Dejanski napajalni tok.

10- Učinek varilnega tokokroga:
- U_0 : maksimalna napetost v prazno (odprt tokokrog varjenja).
- I_2/U_2 : Tok in ustrezna predpisana napetost, ki ju lahko pri varjenju ustvarja varilni stroj.
- **X** : Razmerje prekinjanja: kaže čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v % na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 minut dela, 4 minute premora itd.).
  Če so faktorji uporabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V** : Kaže vrsto regulacije varilnega toka (minimum-maksimum), ki vpliva na napetost loka.

11- Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z razervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
12- ⏚ : Za zaščito linije je treba predvideti vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom.
13- Simboli, ki se nanašajo na predpise o varnosti, katerih pomen je opisan v poglavju 1 "Splošna varnost pri obločnem varjenju".

Opomba: Na zgoraj opisani ploščici so le zgledi vrednosti simbolov in številk, točni tehnični podatki vašega varilnega aparata so navedeni na ploščici na vaši napravi.

3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI
- **VARILNI APARAT: glej tabelo 1 (TAB. 1).**
- **ELEKTRODNO DRŽALO TIG: glej tabelo 2 (TAB. 2).**
- **KLEŠČE ZA NOSILEC ELEKTROD: glej tabelo 3 (TAB. 3).**
- **POVPREČNA POTROŠNJA PLINA ZA VARJENJE: glej tabelo 4 (TAB. 4).**

Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (TAB. 1).

4. OPIS VARILNEGA APARATA
4.1 BLOKOVNA SHEMA
Varilni aparat je sestavljen iz močnostnih in nadzornih modulov, ki so izdelani na tiskanih vezjih in optimizirani za dosego največje zanesljivosti in čim manjšega vzdrževanja.
Ta varilni aparat krmili mikroprocesor, ki omogoča nastavljanje več parametrov. Z njimi je omogočeno optimalno varjenje v vseh pogojih in na vseh materialih. Vendar je treba dobro poznati njegove delovne lastnosti, da bi ga lahko popolnoma izkoristili.

Opis (Slika B)
1- Vhod trifazne napajalne linije, skupina pretvornika in izravnavalnih kondenzatorjev.
2- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izravnano enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenčno izmenično napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
3- Transformator za visoko napetost; primarno navitje se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta se uporablja za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obločno varjenje, in hkrati galvansko izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
4- Sekundarni pretvorni mostiček z induktančnim niveliranjem; pretvori izmenično napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navitjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
5- Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki; spremeni izhodni tok na sekundarnem izhodu iz enosmernega v izmenični tok za varjenje TIG AC (če je predvideno).
6- Kontrolna elektronika in regulacija; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
7- Krmilna logika za delovanje varilnega aparata: nastavitev varilnih ciklov, krmiljenje aktivatorjev, nadzor varnostnih sistemov.
8- Plošča za izvajanje nastavitev in prikaz parametrov in načinov delovanja.
9- Generator s površinskim začetkom HF (če je predvideno).
10- Električni ventil za zaščitni plin EV.
11- Ventilator za hlajenje varilnega aparata.
12- Daljinsko uravnavanje.

4.2 NAPRAVE ZA KRMILJENJE, URAVNAVANJE IN POVEZOVANJE
4.2.1 Zadnja plošča (SLIKA C)
1- Glavno stikalo O/OFF - I/ON.
2- Napajalni kabel (3F + Z (trifazni)).

3- Spojka za povezovanje plinske cevi (reduktor tlaka na jeklenki - varilnem aparatu).
4- Pomožni nosilec varovalk (glejte Električno shemo).
5- Priključek za daljinsko krmiljenje CAD.
6- Priključek za napajanje sklopa za hlajenje GRA.

4.2.2 Sprednja plošča SLIKA D1

1- Hitra vtičnica za priključevanje kabla za povratni varilni tok.
2- Hitra vtičnica za priključevanje klešč za elektrode ali elektrodnega držala TIG.
3- Spojka za povezavo plinske cevi elektrodnega držala TIG.
4- Priključek za priključitev krmilnega kabla elektrodnega držala TIG.
5- Krmilna plošča.

4.2.3 KRMILNA PLOŠČA VARILNEGA APARATA (SLIKA D2)

1- Zaslonček TFT.
2- Tipka za preizkus plina GAS TEST: aktivira plinski električni ventil (izpust cevi, uravnavanje dometa), ne da bi bilo treba pritiskati na gumb elektrodnega držala; ko pritisnete ga gumb, električni ventil ostane aktiven 10 sekund ali dokler ga ne pritisnete še enkrat.
3- Tipka JOBS: omogoča shranjevanje, priklic, izvoz in uvoz varilnih programov.
4- Večfunkcijska tipka, katere učinek je odvisen od konteksta in se prikliče z ikono na zaslončku tik nad tipko:
   - : dostop do menuja za nastavitve;
   - OK : delovanje OK ali potrdi izbrane vrednosti za ustrezni postopek varjenja (če želite zapustiti menu brez shranjevanja, pritisnite ESC (izhod));
   - : dostop do menuja za izbiro postopka varjenje (TIG/MMA/itd.).
5- Večfunkcijska tipka, katere učinek je odvisen od konteksta in se prikliče z ikono na zaslončku tik nad tipko:
   - EASY : dostop do zaslona za varjenje Easy Weld;
   - PRO : dostop do zaslona za varjenje Expert Weld (PRO);
   - : ESC ali izhod z zaslona/trenutni parameter toka brez shranjevanja morebitnih sprememb.
6- Večfunkcijska ročica:
   - vrtenje omogoča drsenje skozi menujske izbire;
   - če jo pritisnete, omogoča dostop do izbranega elementa, vrtenje za spreminjanje* njegove vrednosti, če ji pritisnete znova, potrdi vrednost (če želite menu zapustiti brez shranjevanja, pritisnite ESC);
7- Vrata USB.

* Nastavitev parametrov je na splošno prosta; vendar pa obstajajo kombinacije varilnih vrednosti, ki nimajo praktičnega pomena pri varjenju. V tem primeru bo ikona prikazana v sivi barvi in je ne bo mogoče izbrati; v drugih primerih je dovoljeni razpon variacij za parameter lahko odvisen od drugih, prej izbranih parametrov.

4.3 UPORABA KRMILNE PLOŠČE

4.3.1 ZASLON ZA IZBIRO POSTOPKA VARJENJA

Če pritisnete večfunkcijsko tipko (SLIKA D2-4), lahko dostopate do zaslona, ki omogoča določanje poglavitnih lastnosti postopek, ki bo uporabljen.
Najprej je treba izbrati tip postopka (SLIKA E-1):
- TIG HF (privzeto): varjenje z netopljivo elektrodo in visokofrekvenčnim oblokom.
- TIG LIFT: varjenje z netopljivo elektrodo in kontaktno sproženim oblokom.
- TIG HF PULZIRAN.
- TIG LIFT PULZIRAN.
- MMA: varjenje z oplaščeno elektrodo.

Če je bil v prejšnjem koraku izbran postopek TIG, je mogoče določiti podpostopek, ki je v osnovi odvisen od varjenega materiala (Slika E-2A/B):
- TIG AC (aluminij in njegove zlitine, bron).
- TIG DC (nerjavno ali karbonsko jeklo, baker, medenina, titan).

Nato je, odvisno od specifikacij prejšnjega koraka, možno določiti tudi:
- Tip oblike krivulje nivojev napetosti varilnega toka za TIG AC (Slika E-3):
  - Štirirobi.
  - Optimalen (privzeto).
  - Sinusoiden.
- polariteto varilnega toka za postopke TIG DC in MMA (Slika E-4):
  - DC- (direktna polariteta).
  - DC+ (inverzna polariteta).

Pri postopku TIG DC skoraj vsi postopki zahtevajo polarnost DC-, pri posebnih postopkih pa se lahko uporablja polarnost DC+.
Pri MMA se uporablja polarnost, ki jo določi proizvajalec elektrod in je običajno navedena na embalaži (običajno DC+ za osnovne elektrode in DC- za rutilne elektrode).

Pri postopku TIG lahko na koncu izberete med različnimi varilnimi profili, ki jih upravljate s pritiskom na gumb elektrodnega držala. (Slika E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Ko podrobno določite postopek, ki ga želite uporabiti, lahko izvedene izbire potrdite s pritiskom na tipko OK ali opustite spremembe s pritiskom na tipko ESC.
Potrjene spremembe ostanejo shranjene tudi po izklopu stroja, tako da je ob naslednjem vklopu stroj pripravljen za delo po zadnjem postopku, potrjenem pred izklopom.
Po potrditvi (ali opustitvi) sprememb se na zaslonu TFT prikaže zaslon za varjenje.

4.3.2 ZASLON ZA VARJENJE (EXPERT WELD)

Glede na vrsto postopka, nastavljenega v prejšnjih korakih, je lahko prikazani zaslon za varjenje drugačen.
V vsakem primeru se v zgornji vrstici stanja prikaže besedilo, ki mnemotehnično opozarja na glavne značilnosti izbranega postopka (Slika E-1).
Pri postopkih TIG (DC in AC) se prikaže zaslon za varjenje, kot je prikazan na sliki E-6, na katerem lahko nastavite naslednje parametre (glej tudi sliko N):
- Premer elektrode iz tungstena (samo za AC): izberite glede na dejansko uporabljeno elektrodo; izboljša začetek (čas in tok predogrevanja elektrode).
- Pregas: izboljša zagon (predčasno dovajanje plina pred sprožitvijo obloka).
- Zagonski tok I_S: omogoča optimizacijo vzpostavitve električnega obloka (prehod z 0 na I_S).
- Zagonski čas t_S: optimizira predogrevanje obdelovanca (čas vztrajanja na I_S).
- Začetna rampa SI_S: optimizira predogrevanje obdelovanca (prehod z I_S na I_2).
- Glavni varilni tok I_2, izražen v amperih.
- Končna rampa SI_e: za izogibanje končnemu kraterju v varku (z I_2 aa I_e).
- Končni čas t_e: omogoča optimizacijo konca varjenja.
- Končni tok Ie: omogoča optimizacijo konca varjenja.
- Čas postgas: čas iztekanja plina po tem, ko je oblok ugasnil; ščiti talilno kopel in elektrodo med ohlajanjem, preprečuje oksidacijo in hitro razgradnjo ter optimizira življenjsko dobo in učinkovitost, zlasti pri sprožitvi obloka.

Pri postopkih TIG AC se dodatno prikaže podmenu AC (Slika E-7), v katerem lahko glede na obliko toka spremenite:
- Pogostost.
- Uravnavanje: predstavlja razmerje med časom pozitivne elektrode in časom negativne elektrode znotraj trajanja izmenične frekvence (AC); če je vrednost parametra pozitivna, dosežemo večjo čistost površine in večje segrevanje elektrode, če je vrednost parametra negativna, dosežemo večje segrevanje in prodiranje v obdelovanec, če je vrednost parametra nič, dosežemo ravnovesje med čistostjo in prodiranjem (TAB. 5).

Pri postopkih TIG 4T Bi-Level (DC in AC) se prikaže zaslon, kot je prikazan na sliki E-17, pri čemer lahko spreminjate obliko toka:
- Osnovni varilni tok I_1 : predstavlja drugi nivo toka; uravnavanje glavnega toka I_2 v %

Pri postopkih TIG PULSE (DC in AC) se prikaže zaslon kot na sliki E-8, kjer lahko v podmeniju PULSE, spet glede na obliko toka, spreminjate:
- Osnovni varilni tok I_1: predstavlja drugi nivo toka; uravnavanje glavnega toka I_2 v %; varilni tok se bo samodejno spremenil med I_1 in I_2 z določeno frekvenco in uravnavanjem.
- Pogostost: uravnavanje v Hz.
- Uravnavanje: predstavlja razmerje (v %) med časom, v katerem je tok na nivoju glavnega varilnega toka I_2 in skupnim časom pulziranja.

Pri postopkih TIG SPOT (DC in AC) se prikaže zaslon kot na sliki E-9, kjer lahko v podmeniju SPOT glede na obliko toka spreminjate:
- Čas ON* (vklopa).
- Čas OFF (izklopa).

* Če je čas vklopa krajši ali enak 100 ms, postopek opredeljujemo kot "THIN SPOT" in na zslonu TFT se samodejno pojavi ustrezni napis.

Opozarjamo, da se lahko funkcionalnosti 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT in 4T SPOT pojavijo v povezavi s postopki TIG DC in AC, nimajo pa pomena pri postopku MMA.
Opozarjamo na prisotnost 2 okvirjev z odčitki napetosti in toka, ki jih oddaja varilni aparat.
V primeru postopka MMA se prikaže zaslon, kakršen je na sliki E-10, na katerem lahko nastavimo naslednje parametre:
- VRD on/off.
- Hot start: predstavlja previsok začetni tok "Hot start"; na zaslonu je navedba povečanja odstotka glede na vrednost izbranega varilnega toka; ta nastavitev izboljša zagon.
- Glavni varilni tok, izražen v amperih.
- Arc Force: predstavlja dinamično nadnapetost (uravnavanje v %) z navedbo odstotnega povečanja glede na vrednost varilnega toka na zaslončku; ta nastavitev izboljša pretok varjenja, preprečuje lepljenje elektrode na varjenec in omogoča uporabo različnih tipov elektrod.

Opozarjamo tudi na prisotnost okvirčka z odčitki napetosti [V] in toka [A] ter premera [mm] priporočene elektrode glede na nastavljeni tok.

4.3.3 ZASLON Z NASTAVITVAMI

Ko pritisnete tipko JOBS (Slika D2-3), je mogoče dostopati do nastavitvenega zaslona (Slika E-11).
Z izbiro menuja SETUP (Slika E-12) je mogoče nastaviti naslednje parametre:
- Jezik.
- Datum/ura.
- Merska enota [metrična ali imperialna].
- Ime aparata.

Z izbiro menuja SERVIS (Slika E-13) je možno dostopati do vrste podmenujev, v katerih so podatki o uporabi in vzdrževanju aparata:
- Informacije: skupni čas delovanja stroja, skupni čas varjenja, zgodovina alarmov, serijska številka.
- Strojnoprogramska oprema: osveževanje, povrnitev v tovarniške nastavitve*, različica strojnoprogramske opreme.

Poročilo: shranjevanje poročila z zgodovino alarmov in stanjem toka varilnega aparata na ključek USB (nameščena programska oprema, življenjska doba/delovne ure, alarmi, nastavljeni postopek varjenja ipd.).
*Pozor: povrnitev v tovarniške nastavitve bo zbrisala vse shranjene nastavitve, ne pa shranjenih programov za varjenje (JOBS), zgodovine alarmov in števcev delovanja.

4.3.3.1 UMERJANJE

Ta generator omogoča izvedbo umerjanja odčitkov toka in napetosti v skladu s predpisi EN 50504.
Ta postopek je rezerviran za specializirane tehnike. Če potrebujete več informacij, stopite v stik s prodajalcem.

4.3.3.2 UPRAVLJANJE SKLOPA ZA VODNO HLAJENJE (G.R.A.)

Varilni aparat zazna prisotnost originalnega G.R.A. prek ustrezne polarizacije priključka GRA.
Če je GRA prisoten in povezan, ga lahko z izbiro menuja AQUA (Slika E-14) omogočite ali onemogočite (če je prisoten, je privzeto onemogočen).

Opozorilo! Na delovanje GRA je mogoče vplivati s tipom uporabljenega elektrodnega držala (glej nadaljevanje).
Pozor! Uporabljajte samo in izključno originalni GRA, namenjen temu generatorju, z GRA različnih modelov delovanje ni zagotovljeno in lahko pride do odpovedi generatorja ali GRA ali nevarnih situacij.

4.3.3.3 UPRAVLJANJE ELEKTRODNIH DRŽAL TIG

Varilni aparat prepozna vrsto priključenega originalnega gorilnika z ustrezno polarizacijo priključka gumba elektrodnega držala.
Glede na vrsto priključenega elektrodnega držala lahko krmilna plošča samodejno predlaga različne možnosti v meniju nastavitev (Slika E-18):
- elektrodno držalo s potenciometrom: glavni varilni tok I_2 krmili neposredno potenciometer elektrodnega držala; ta funkcija je lahko omogočena ali onemogočena ročno z menuja nastavitve, pri čemer je možno opredeliti tudi razpon delovanja potenciometra (Slika E-20).
- elektrodno držalo z dvema gumboma gor/dol: glavni varilni tok I_2 krmili neposredno drugi gumb elektrodnega držala; ta funkcija je lahko omogočena ali onemogočena ročno z menuja nastavitve, pri čemer je možno opredeliti tudi razpon delovanja gumba gor/dol (Slika E-20).
- elektrodno držalo, hlajeno na zrak: morebitni prisotni G.R.A. ni aktiviran.
- vodno hlajeno elektrodno držalo: pritisk na gumb elektrodnega držala samodejno zažene G.R.A.; po koncu varjenja GRA ostane aktiven še nekaj minut, da omogoči ustrezno ohlajanje elektrodnega držala; v primeru, da GRA ni prisoten ali povezan, bo na zaslonu prikazano opozorilo p o možnem poškodovanju elektrodnega držala zaradi pregrevanja.

4.3.3.4 UPRAVLJANJE DALJINSKEGA KRMILJENJA (C.A.D.)

Varilni aparat z ustrezno polarizacijo priključka CAD prepozna vrsto priključenega originalnega priključka CAD.
Glede na vrsto priključenega daljinskega krmiljenja lahko krmilna plošča samodejno predlaga različne možnosti v meniju nastavitev (Slika E-19):
- Daljinsko krmiljenje z dvema potenciometroma: prvi potenciometer uravnava glavni tok; drugi potenciometer uravnava drugi parameter, ki je odvisen od aktiviranega načina varjenja; če zavrtite enega od potenciometrom, se prikaže parameter, ki se spreminja (tega ni več mogoče krmiliti z ročico na plošči); pomen drugega potenciometra: ARC FORCE, če je v načinu MMA, in KONČNA RAMPA, če je v načinu TIG.

- Daljinsko krmiljenje s pedalom: vrednost toka se določi s položajem pedala; To deluje samo v načinu TIG 2 KORAKA, in poleg tega bo pritisk na pedal uravnaval začetek delovanja aparata namesto gumba na elektrodnem držalu.
- V meniju nastavitev lahko določite tudi delovno območje trenutnega potenciometra (Slika E-20).
- V primeru soobstoja CAD in elektrodnega držala z uravnavanjem na ročaju (potenciometer ali UP/DOWN) prevlada nastavitev na gorilniku, CAD pa se ne upošteva.

4.3.4 ZASLON S PROGRAMI ZA VARJENJE (JOBS)
Če pritisnete tipko JOBS, je mogoče dostopati neposredno do zaslona s programi za varjenje (Slika E-15):
- SAVE shrani trenutno konfiguracijo v notranji pomnilnik in ji dodeli ime po lastni izbiri (8 alfanumeričnih znakov).
- RECALL prikliče eno od predhodno shranjenih konfiguracij iz notranjega pomnilnika.
- DELETE izbriše eno od predhodno shranjenih konfiguracij iz notranjega pomnilnika.
- IMPORT kopira konfiguracije, shranjene na ključku USB, v notranji pomnilnik.
- EXPORT kopira konfiguracije, shranjene v notranjem pomnilniku, na ključek USB.
- REC shrani postopek varjenja v realnem času na zunanji pomnilnik USB. Da je na voljo za poznejši pregled z računalniško programsko opremo "Welding Data Management" (Upravljanje podatkov o varjenju).

4.3.5 ZASLON EASY WELD
Pri postopkih TIG, ko je na zaslonu TFT prikazan zaslon za varjenje EXPERT WELD, lahko s pritiskom na večnamenski gumb (Slika D2-5) vstopite na zaslon EASY WELD (Slika E-16) in obratno.
Na tem zaslonu preprosto izberite želeno trenutno raven toka in samodejno se bodo prikazale priporočene vrednosti za naslednje parametre:
- Debelina materiala.
- Premer elektrode.
- Tok plina.

4.4 ALARMI
V primeru nepravilnega delovanja se na zaslonu prikaže en ali več od naslednjih alarmov (glej tudi razdelek Iskanje okvar):
- Previsoka temperatura (termično stikalo).
- Previsoka temperatura (I_2 t).
- Podnapetost.
- Prenapetost.
- Primarna prenapetost.
- Napajanje kartice TFT.
- Napajanje kartice survoltore.
- Napajanje krmilne kartice.
- Napajanje kartice filtra za gumb na elektrodnem držalu.
- Napaka pri komunikaciji s kartico survoltore.
- Izgubljena komunikacijska povezava s kartico survoltore.
- Napaka pri komunikaciji s krmilno kartico.
- Izgubljena komunikacijska povezava s krmilno kartico.
- Napaka pri komunikaciji s kartico filtra za gumb elektrodnega držala.
- Izgubljena komunikacijska povezava s kartico za gumb elektrodnega držala.
- Napaka pri kompenzaciji tokovnega odklona.
- G.R.A. (če je prisoten, glejte priročnik, priložen G.R.A.)*

Ponoven vžig je samodejen, ko je odstranjen vzrok alarma.
Ko varilni aparat ugasne, se lahko za nekaj trenutkov pojavi en ali več alarmov, kar pa ni nepravilno delovanje.
(*) V primeru alarma G.R.A. odstranite vzrok alarma in nato izključite in spet vključite varilni aparat.

5. NAMESTITEV
POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUÈITVE NAPRAVE NA ELEKTRIÈNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUÈEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIÈNEGA OMREŽJA.
ELEKTRIÈNO PRIKLJUÈITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.

5.1 SESTAVLJANJE OPREME
Varilni aparat izvlecite iz embalaže in sestavite razstavljene dele, ki jih boste našli v embalaži (če so v embalaži).

5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (Slika F)

5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (Slika G)

5.2 UMESTITEV VARILNEGA APARATA
Mesto za postavitev varilnega aparata poišèite tako, da na njem ni ovir za prezraèevanje in ohlajanje (èe je treba, v prostor namestite ventilator); soèasno se prepriècajte, da varilni aparat ne more vsesati prevodnih prahov, korozivnih par, vlage itd.
Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.
POZOR! Da bi prepreèili nevarne premike in morebitno prevraèanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.

5.3 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE
- Preden napravo priključite, se prepričajte, da se vrednosti na ploščici z lastnostmi naprave ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je nameščena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno ničlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite samodejna diferencialna stikala tipa:
  - Tipa B ( ) za trifazne stroje.
- Da bi zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat priključite na vmesniške točke napajalnega omrežja z manjšo impendanco Zmax =0.283 ohma (3~).
- Varilni aparat ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Vtič in vtičnica
Napajalni kabel povežite z vtikačem v skladu s predpisi, (3F + Z (3~)) z ustreznim dometom ter pripravite omrežje, opremljeno z varovalkami ali samodejnim stikalom; predvideni zemeljski terminal mora biti povezan na zemeljski prevodnik (rumeno-zeleno) napajalne linije. Tabela 1 (TAB. 1) prikazuje priporočene vrednosti varovalk (v amperih), izbranih na podlagi največjega nazivnega toka, ki ga porablja varilni aparat, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.

POZOR! Če zgoraj navedenih predpisov ne upoštevate, varnostni sistem proizvajalca (razred I) ni več učinkovit, zato lahko pride do težkih poškodb pri človeku (npr. električni udar) in pri stvareh (npr. požar).

5.4 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA

POZOR! PRED ZAČETKOM SE PREPRIČAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUČENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.
Tabela 1 (TAB. 1) prikazuje priporočene vrednosti za varilne žice (v mm2) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

5.4.1 Varjenje TIG
Priključitev elektrodnega držala (Slika D1)
- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik. Priključite osempolni priključek (gumb za elektrodno držalo) v ustrezno vtičnico. Povežite cev za plin elektrodnega držala z ustrezno spojko.

Povezava povratnega električnega kabla za varilni tok
- Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže spoju, ki ga obdelujemo.
  Ta kabel se poveže na ustrezni hitri priključek.

Priklop na plinsko jeklenko
- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in vmes privijte ustrezno reduktorsko spojko, priloženo kot dodatek (če uporabljate argon).
- Povežite dovodno cev plina na reduktor in zatisnite priloženo objemko.
- Preden odprete ventil jeklenke, popustite okov za nastavljanje reduktorja tlaka.
- Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z orientacijskimi podatki za uporabo, glejte tabelo (tabela 4); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reduktorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojk.

POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.

5.4.2 Varjenje MMA
Povezava varilna žica - klešče za nosilec elektrod (Slika D1)
Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.
Ta kabel se poveže na ustrezni hitri priključek.
Povezava povratnega električnega kabla za varilni tok
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže delu, ki ga obdelujemo.
Ta kabel se poveže na ustrezni hitri priključek.
Priporočila:
- Za pravilen električen kontakt je treba pravilno priviti priključke varilne žice v hitre vtikače (če so ti prisotni). V nasprotnem primeru pride do segrevanja priključkov, njihove hitrejše obrabe in izgube učinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne žice.
- Izogibajte se uporabi kovinskih delov, ki niso sestavni del obdelovanega elementa, namesto izhodnega kabla za tok varilnega aparata; to je lahko nevarno in ne daje želenih rezultatov pri varjenju.

6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA
6.1 Varjenje TIG
Varjenje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Tungstenska elektroda je vpeta v elektrodno držalo, primerno za prenos varilnega toka, ki zaščiti elektrode in varilno polje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99.5%), ki izteka skozi keramično šobo (Slika H).
Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravilen premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo (TABELA 4).
Navadno elektroda štrli iz keramične šobe za od 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zvare.
Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za ustrezno pripravljene tanke obdelovance (do cca 1 mm) dodajanje materiala ni potrebno (Slika I).
Za debelejše materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev (Slika L). Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, olj, masti, topil, lakov itd.

6.1.1 Površinski začetek HF in LIFT
Površinski začetek HF:
Električni oblok se začne brez stika med elektrodo iz tungstena in obdelovancem, z iskro, ki jo ustvari visokofrekvenčna naprava.
Tak način začetka ne vključuje ne zajemanja tungstena iz varilnega kraterja, ne obrabe elektrode. Omogoča preprost začetek v vseh varilnih položajih.
Postopek:
Pritisnite gumb na elektrodnem držalu in konico elektrode približajte obdelovancu (2-3 mm). Počakajte vžig obloka, ki se zgodi zaradi impulzov HF. Ko je oblok vžgan, ustvarite varilni krater na obdelovancu in nadaljujte po stiku.
Če pride do težav z vključitvijo obloka, kljub temu da zagotovo doteka plin in vidite iskrice HF, ne vztrajajte predolgo pri stiku elektrode s HF. Preverite njeno površinsko celovitost in pravilno obliko konice. Po potrebi konico spet zaoblite.
Površinski začetek LIFT:
Vžig električnega obloka se zgodi tako, da oddaljite elektrodo iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode.
Postopek:
Z rahlim pritiskom prislonite konico elektrode na obdelovanec. Pritisnite do konca gumb elektrodnega držala in dvignite elektrodo za 2-3mm z nekaj zamika, tako da dobite oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok I_{LIFT}, po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok.

6.1.2 Varjenje TIG DC (enosmerni tok)
Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.
Za varjenje TIG DC se navadno uporabljajo elektrode z 2% torija (rdeče obarvani pas) ali elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).
Za dober zvar je dobro, da se upoštevajo navedbe iz tabele 4, v kateri so navedeni premeri elektrode, tok in jakost plinskega toka glede na debelino obdelovanca.
Elektrodo iz tungstena je treba osno ošiliti, kot je prikazano na SLIKI M, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma koncentrična, da bi se izognili odstopanjem obloka. V daljši smeri elektrode jo je treba dobro obrusiti. Ta postopek je treba periodično ponoviti zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamenoma kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno. V načinu TIG DC je možno delovanje z 2 korakoma (2T) in 4 koraki (4T).

6.1.3 Varjenje TIG AC (enosmerni tok)
Ta tip varjenja omogoča varjenje kovin, kot sta aluminij in magnezij, ki tvorita na površini zaščitni in izolirni oksidacijski plašč. Z obračanjem polaritete volframove elektrode med varjenjem se površinska oksidna plast "razbije" z mehanizmom, znanim kot "ionsko

peskanje".
Znotraj izmenične frekvence AC je volframova elektroda izmenično pozitivna (EP = DC+) in negativna (EN = DC-). V času EP se oksidirana plast odstrani s površine ("čiščenje" ali "dekapiranje") in omogoči ustvaritev kraterja. V času EN pride do maksimalnega termičnega dodajanja kosu, kar omogoči varjenje. Možnost spreminjanja parametra za uravnovešanje pri varjenju z izmeničnim tokom omogoča skrajševanje časa EP na minimum, kar pomeni hitrejše varjenje.
Višje vrednosti uravnovešanja omogočajo večjo čistost obdelovanca, vendar tudi večje segrevanje elektrode.
Manjše vrednosti uravnovešanja omogočajo hitrejše varjenje, večjo prodornost, bolj strnjen oblok, ožji varilni krater in manjše segrevanje elektrode.
Če uporabite previsoko vrednost uravnovešanja, to pomeni širjenje obloka in neoksidiranega dela, pregrevanje elektrode in posledično oblikovanje zaokroženega konca elektrode, tako pa tudi vedno težjo sprožitev in vodenje obloka.
Če uporabite prenizko vrednost uravnovešanja, ustvarite "umazan" varilni krater s temnimi nečistočami in povzročite nestabilnost obloka.
V tabeli (TAB. 5) so povzeti učinki spreminjanja ravnovesja z izmeničnim tokom.
V načinu TIG AC je možno delovanje z 2 korakoma (2T) in 4 koraki (4T).
Poleg tega veljajo tudi vsa navodila za postopek varjenja.
V tabeli (TAB. 4) so navedeni okvirni podatki za varjenje aluminija; najbolj primeren tip elektrode je elektroda iz čistega tungstena (črta zelene barve).

6.1.4 Postopek
- Nastavite varilni tok za želeno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.
- Pritisnite gumb elektrodnega držala in preverite pravilen pretok plina iz držala; nastavite, če je to potrebno, čas za pre-gas in post-gas; ta dva časa je treba nastaviti glede na delovne pogoje, še posebej pa mora biti zamik plina post-gas tak, da na koncu varjenja omogoči ohlajanje elektrode in varilnega kraterja, ne da bi stopila v stik z zrakom (oksidacija in kontaminacija).

Način TIG s sekvenco v 2 korakih:
- Do konca pritisnite gumb elektrodnega držala (P.T.) sproži se oblok s tokom I_{START}. Nato se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka.
- Da bi prekinili varjenje, spustite gumb na elektrodnem držalu in počakajte, da se tok postopoma iztroši (če je vključena funkcija KONČNA RAMPA) ali da se oblok takoj izključi zaradi časa po iztekanju plina.

Način TIG s sekvenco 4T (Slika N):
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Ko spet pritisnete gumb, se tok manjša v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki določa konec varilnega cikla in začne obdobje časa po plinu. Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas.

Način TIG s sekvenco 4T in BI-LEVEL (Slika N):
- Prvi pritisk na gumb sproži oblok s tokom I_{START}. Ko spustite gumb, se tok poveča glede na funkcijo ZAČETNA RAMPA do vrednosti varilnega toka; ta vrednost se obdrži, tudi ko gumb spustite. Pri vsakem naslednjem pritisku na gumb (čas med pritiskom in spustom mora biti zelo kratek) se tok spreminja med nastavljeno vrednostjo v parametru BI-LEVEL I_1 in vrednostjo glavnega toka I_2.
- Če držite gumb dlje, se bo tok zmanjšal v skladu s funkcijo KONČNA RAMPA do I_{END}. Ta se obdrži, dokler ne spustite gumba, ki določa konec varilnega cikla in začne obdobje časa po plinu. Če pa spustite gumb med funkcijo KONČNA RAMPA, se varilni cikel sklene takoj in začne se čas post-gas (SLIKA N).

Način TIG SPOT:
- Varjenje se izvaja s pritiskom gumba na elektrodnem držalu, dokler ni dosežen vnaprej določen čas (čas za spot - točkovno varjenje).

6.2 VARJENJE MMA
- V vsakem primeru je treba slediti navodilom proizvajalca elektrod, ki so na embalaži, in upoštevati polariteto elektrode ter relativni optimalni tok.
- Varilni tok je treba uravnavati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; Informativno navajamo jakosti toka:

Ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)	
	Minimalni	Maksimalni
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode močnejši tok uporabljen za varjenje na ravnem, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.
- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti ARC-FORCE (dinamično prilagajanje) varilnega aparata. Ta parameter je mogoče nastaviti na plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.
- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti ARC-FORCE omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti ARC-FORCE omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, navadno z rutilnimi elektrodami.
  Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama HOT START (hitri začetek) in ANTI STICK (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec.
- Mehanske značilnosti zavarjenega spoja poleg jakosti toka določajo tudi varilni parametri, kot so dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru brez vlažnosti, zaščitene v ustrezni embalaži ali škatlah).

OPOZORILO:
Zaradi sprememb hitrosti, tipa in debeline oplašča na elektrodah lahko pride do nestabilnosti obloka, katerih vzrok je sestava same elektrode.

6.2.1 Postopek
- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleèi konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo pred obrazom ZAŠÈITNO MASKO. to je najbolj pravilen naèin za vzpostavitev obloka.
  POZOR: NE TOLCITE z elektrodo po delu: oplašèenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.
- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves èas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.
- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave, nad krater, da ga zapolnite, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil (VIDEZ ZVARA - SLIKA O).

7. VZDRŽEVANJE

POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRIČATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.

7.1 VZDRŽEVANJE
NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.

7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA
- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključèen, ne odlagajte na vroèe kose; to bi povzroèilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.
- Periodièno preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Previdno uskladite klešče za zategovanje elektrode, vpenjalno vreteno in keramično šobo z izbranim premerom elektrode, da se izognete pregrevanju, slabi difuziji plina in napakam pri varjenju.
- Vsaj enkrat dnevno preverite obrabo ter pravilno namestitev končnih delov elektrodnega držala: elektroda, klešče za zategovanje elektrode, vpenjalno vreteno za nosilec klešč in keramično šobo.

7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE
POSTOPKE POSEBNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVAJATI IZKLJUČNO STROKOVNO IZVEDENO ALI KVALIFICIRANO OSEBJE NA ELEKTRIČARSKO-MEHANSKEM PODROČJU V SKLADU S TEHNIČNIM NORMATIVOM IEC/EN 60974-4.

POZOR! PREDEN ODSTRANITE PLOŠČE Z VARILNEGA APARATA IN POSEGATE V NOTRANJOST, SE PREPRIČAJTE, DA JE VARILNI APARAT IZKLJUČEN IN IZKLOPLJEN IZ NAPAJALNEGA OMREŽJA.
Morebitna preverjanja, ki bi jih izvajali v notranjosti varilnega aparata, ko je ta pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar, ki je posledica neposrednega stika z deli pod napetostjo, ali pa poškodbe zaradi neposrednega stika z gibljivimi deli.
- Redno in pogosto glede na uporabo in prašnost okolja pregledujte notranjost varilnega stroja in odstranite prah, ki se je naložil na elektronske kartice, z zelo mehko krtačo in sesalcem. Izognite se pihanju s stisnjenim zrakom, ki prah samo razpiha.
- Preverite tudi, ali so električne povezave pravilno pritrjene, ter morebitne poškodbe na izolaciji kablov.
- Ob koncu spet sestavite dele varilnega aparata ter preverite, ali so vijaki dobro priviti.
- Z odprtim varilnim aparatom je strogo prepovedano izvajati kakršnokoli varjenje.
- Ko izvedete vzdrževanje ali popravilo, vse priključke in kable vrnite na njihova mesta. Pazite, da se ne bodo stikali z gibljivimi deli ali deli, ki se močno segrejejo. Vse vode ovijte, kot so bili oviti prej, in pazite, da se primarni visokonapetostni priključki ne bodo stikali s sekundarnimi nizkonapetostnimi priključki.
  Uporabite originalne podložke in vijake za zapiranje ohišja.

8. ISKANJE OKVAR
ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBLAŠČENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:
- Da varilni tok ustreza premeru in tipu uporabljene elektrode.
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju "ON"; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kabli, vtičnica in/ali vtikač, varovalke itd.).
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratek stik.
- Da ste upoštevali razmerje nominalne intermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja.
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zablokira.
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevšečnost.
- Da so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve).
- Ali je uporabljeni zaščitni plin pravilen (argon 99.5%) ter v pravilnih količinah.

OBSAH

str.
1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE 106
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS 107
2.1 ÚVOD 107
2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI 107
2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE 107
3. TECHNICKÉ PARAMETRE 107
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK 107
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE 107
4. POPIS ZVÁRAČKY 107
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA 107
4.2 KONTROLNÉ, NASTAVOVACIE A SPOJOVACIE PRVKY 108
4.2.1 Zadný panel (OBR. C) 108
4.2.2 Predný panel (OBR. D1) 108
4.2.3 OVLÁDACÍ PANEL ZVÁRAČKY (OBR. D2) 108
4.3 POUŽITIE OVLÁDACIEHO PANELU 108
4.3.1 STRÁNKA NA VOĽBU POSTUPU ZVÁRANIA 108
4.3.2 STRÁNKA ZVÁRANIA (EXPERT WELD) 108
4.3.3 STRÁNKA NASTAVENÍ 108
4.3.3.1 KALIBRÁCIA 108
4.3.3.2 SPRÁVA JEDNOTKY VODNÉHO CHLADENIA (J.V.CH.) 108
4.3.3.3 SPRÁVA ZVÁRACÍCH PIŠTOLÍ TIG 109
4.3.3.4 SPRÁVA DIAĽKOVÝCH OVLÁDANÍ (D.O.) 109
4.3.4 STRÁNKA ZVÁRACÍCH PROGRAMOV (JOBS) 109
4.3.5 STRÁNKA EASY WELD 109
4.4 ALARMY 109
5. INŠTALÁCIA 109
5.1 MONTÁŽ 109
5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (obr. F) 109
5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (obr. G) 109
5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA 109
5.3 PRIPOJENIE DO ELEKTRICKEJ SIETE 109
5.3.1 Zástrčka a zásuvka 109
5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU 109
5.4.1 Zváranie TIG 109
5.4.2 Zváranie MMA 109
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU 109
6.1 ZVÁRANIE TIG 109
6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT 109
6.1.2 Zváranie TIG DC 110
6.1.3 Zváranie TIG AC 110
6.1.4 Postup 110
6.2 ZVÁRANIE MMA 110
6.2.1 Postup 110
7. ÚDRŽBA 110
7.1 RIADNA ÚDRŽBA 110
7.1.1 Zváracia pištoľ 110
7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA 110
8. ODSTRAŇOVANIE PORÚCH 110

ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.
Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvárací prístroj".

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zváracieho prístroja a informovaný o rizikách spojených s postupmi pri zváraní oblúkom, o príslušných ochranných opatreniach a o postupoch v núdzovom stave.
(Vychádzajte tiež z normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie").

- **Zabráňte priamemu styku so zváracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.**
- **Pripojenie zváracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zváracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.**
- **Pred výmenou opotrebiteľných súčastí zváracej pištole vypnite zvárací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.**
- **Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.**
- **Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.**
- **Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.**
- **Nepoužívajte zvárací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.**
- **Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvolnenými spojmi.**
- **Jednotka kvapalinového chladenia musí byť plnená pri vypnutej zváračke, odpojenej od napájacej siete.**

- **Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubiach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plynné produkty.**
- **Vyhnite sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórovými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.**
- **Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.**
- **Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.)**
- **Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.**
- **Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia**

- **Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zváracej pištoli, elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam, umiestneným v blízkosti (dostupným).**
  Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím vhodných rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- **Vždy si chráňte oči príslušnými filtrami, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 169 alebo s normou UNI EN 379, namontovanými na kuklách alebo štítoch, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 175.**
  Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev (ktorý je v zhode s normou UNI EN 11611) a zváračské rukavice (ktoré sú v zhode s normou UNI EN 12477), aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu, vznikajúcemu pri horení oblúku; ochrana sa musí vzťahovať tiež na ostatné osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo neodrazových závesov.
- **Hlučnosť: Ak ste pri mimoriadne intenzívnom zváraní každodenne vystavení hluku s úrovňou (LEPd), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).**

ELEKTRICKÉ A MAGNETICKÉ POLIA MÔŽU BYŤ NEBEZPEČNÉ
Elektrický prúd, ktorý preteká akýmkoľvek vodičom, spôsobuje lokalizované elektrické a magnetické (EMF) pole. Zvárací prúd vytvára pole EMF v okolí zváracieho obvodu aj samotnej zváračky.
Elektromagnetická polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotníckych prístrojov (napr. kardiostimulátorov, respirátorov, kovových protéz atď.).
Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom prístupu do priestoru použitia zváračky alebo vyhodnotím individuálneho rizika pre zvárača.
Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu a je určený výhradne na použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt expozície osôb elektromagnetickému poľu v domácom prostredí.
Všetci operátori musia dodržiavať nižšie uvedené pravidlá, s cieľom znížiť expozíciu poliam EMF zo zváracieho obvodu na minimum:
- **vzájomne priblížte zváracie káble. Keď je to možné, pripevnite ich lepiacou páskou;**
- **udržujte hlavu a trup čo najďalej od zváracieho obvodu;**
- **nikdy neovíjajte zváracie káble okolo kovových predmetov alebo okolo tela;**
- **nezvárajte s telom nachádzajúcim sa uprostred zváracieho obvodu;**
- **udržujte obidva zváracie káble na rovnakej strane tela;**
- **pripojte zemniaci kábel zváracieho prúdu k dielu, určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju;**
- **nezvárajte v blízkosti zváračky;**
- **všetci operátori by mali dodržiavať minimálne požadované vzdialenosti, ako je uvedené v karte údajov EMF;**
- **vzdialenosť od zdroja EMF v jednom bode, za ktorým je expozícia menšia ako 20% minimálnej dovolenej hodnoty: d = 65 cm;**

- **Zariadenie triedy A:**

Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí, a na profesionálne účely. Nie je zaistená elektromagnetická kompatibilita v domácich budovách a v budovách priamo pripojených k napájacej sieti nízkeho napätia, ktorá zásobuje budovy pre domáce použitie.

ĎALŠIE OPATRENIA
- **OPERÁCIA ZVÁRANIA:**
  - **V prostredí so zvýšeným rizikom zásahu elektrickým prúdom;**
  - **vo vymedzených priestoroch;**
  - **v prítomnosti zápalných alebo výbušných materiálov.**
    MUSIA byť najskôr zhodnotené „Odborným vedúcim" a vykonané vždy v prítomnosti osôb vyškolených pre zásahy v núdzových prípadoch.
    MUSIA byť prijaté technické ochranné prostriedky popísané v 7.10; A.8; A.10 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie".
- **Zatiaľ čo je zvárací prístroj alebo podávač drôtu držaný obsluhou (napr. prostredníctvom remeňov) zváranie MUSÍ byť zakázané.**
- **MUSÍ byť zakázané zváranie operátorom nadvihnutým nad zemou, s výnimkou použitia bezpečnostných plošín.**
- **NAPÄTIE MEDZI DRŽIAKMI ELEKTRÓD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOĽAMI: Pri práci s viacerými zváracími prístrojmi na jednom zvarovanom kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zváracími pištoľami, s hodnotou, ktorá môže dosiahnuť dvojnásobok prípustnej medze.**
  Je potrebné, aby odborník -koordinátor vykonal meranie prístrojmi, aby tak stanovil riziko nebezpečenstva a mohol prijať vhodné ochranné opatrenia v súlade s ustanovením časti 7.9 normy „EN 60974-9: Zariadenia pre oblúkové zváranie. Časť 9: Inštalácia a použitie".
- **Zváračku môže používať jediný operátor.**
- **Po ukončení zvárania MMA musí operátor odpojiť kábel s držiakom elektród od stroja.**
- **Vstup nepovolaných osôb do priestoru zváračky musí byť zakázaný. Okrem toho nesmie byť ponechávaná bez dozoru.**

- **Nepoužívané zváracie pištole je potrebné odložiť do ich uloženi.**

ZVYŠKOVÉ RIZIKÁ

- **PREVRÁTENIE: Umiestnite zváračku na vodorovný povrch s dostatočnou nosnosťou pre toto zariadenie; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodenej podlahe, atď.) vzniká riziko, že sa zariadenie prevráti.**

- **Je zakázané zdvíhať montážny celok vozíka so zváračkou a chladiacou jednotkou (ak je súčasťou).**

- **NEVHODNÉ POUŽITIE: Akékoľvek iné použitie zváračky ako to, pre ktoré je určená, je nebezpečné (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu).**

- **RIZIKO POPÁLENÍN**
  Niektoré súčasti zváračky (zváracia pištoľ, držiak elektródy) a priľahlé plochy môžu dosahovať teploty vyššie ako 65 °C: Je potrebné používať vhodný ochranný odev. Skôr, ako sa dotknete práve zvareného dielu, nechajte ho vychladnúť!

- **NEVHODNÉ POUŽITIE: súčasné použitie zváračky viac ako jedným pracovníkom obsluhy je nebezpečné.**

- **PREMIESTNENIE ZVÁRAČKY: Tlakovú nádobu (ak sa používa) vždy zaistite vhodnými prostriedkami určenými na zabránenie jej náhodného pádu.**

- **Je zakázané vešať zváračku za rukoväť.**

UPOZORNENIE! Akýkoľvek zákrok na zváracej pištoli, na držiaku elektród alebo zemniacich kliešťach, napríklad:
- **montáž zváracej pištole;**
- **výmena spotrebného materiálu (tryska, neroztaviteľná elektróda atď.);**
- **čistenie alebo údržba.**

MUSÍ BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTEJ ZVÁRAČKE, ODPOJENEJ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.

PODMIENKY PROSTREDIA (EN 60974-1)
- **Zváračku používajte len pri nasledovných podmienkach prostredia:**
  - **teplota prostredia v rozsahu od -10 °C do 40 °C;**
  - **relatívna vlhkosť vzduchu neprekračujúca 50% pri 40 °C;**
  - **relatívna vlhkosť vzduchu neprekračujúca 90% pri 20°C;**
  - **Okolitý vzduch nesmie obsahovať prach, kyseliny, plyny alebo korozívne látky atď.**

SKLADOVANIE
- **Umiestnite zariadenie a jeho príslušenstvo (s obalom alebo bez obalu) do uzatvorených miestností.**
- **Teplota prostredia musí byť v rozmedzí od -20 °C do 55 °C.**

V prípade, že je zariadenie vybavené jednotkou kvapalného chladenia a pracuje v prostredí s teplotou nižšou ako 0 °C: Použite nemrznúcu kvapalinu odporúčanú výrobcom alebo úplne vyprázdnite rozvod kvapaliny a zásobník na kvapalinu.
Vždy zabezpečte, aby bolo zariadenie ochránené pred vlhkosťou, znečistením a koróziou.

LIKVIDÁCIA
Túto zváračku nelikvidujte po skončení jej životnosti spolu s bežným domovým odpadom.
Používateľ zodpovedá za likvidáciu tohto elektrického zariadenia na zberných miestach, určených na likvidáciu a recykláciu elektrických zariadení, alebo sa musí obrátiť sa na obchod, v ktorom bol výrobok zakúpený. Toto ustanovenie sa týka výhradne likvidácie zariadení na území Európskej únie (RAEE).

2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS
2.1 ÚVOD
Táto zváračka je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie, špeciálne vyrobená pre zváranie TIG (AC/DC) s bezkontaktným (HF) alebo kontaktným (LIFT ARC) zapálením oblúka.
Táto zváračka je vhodná na zváranie striedavým prúdom (AC) hliníka a jeho zliatin (AlSi, AlMg), ale tiež na zváranie jednosmerným prúdom (DC) všetkých druhov ocelí (uhlíkových, nehrdzavejúcich, nízkolegovaných a vysokolegovaných) a ťažkých kovov (meď, nikel, titán a ich zliatiny) v ochrannom plyne, ktorým je čistý Ar (99,9%), alebo v zmesi argón/hélium v prípade špeciálneho použitia.
Je uspôsobená tiež na zváranie elektródou MMA jednosmerným prúdom (=) obalenými elektródami (rutilovými, kyslými, bázickými).

Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, vykazuje zváračka (MENIČ) mimoriadnu kvalitu.
Regulácia systému „invertor" na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša výrazné zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zváračky s výrazne nižšou hmotnosťou a rozmermi, čo umožňuje lepšiu manipuláciu a prepravu.

2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI
TIG
- Striedavý/jednosmerný prúd (AC/DC).
- Zapálenie oblúka typu HF/LIFT.
- Nepretržitá/pulzná činnosť.
- Voľba činnosti 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automatická identifikácia typu zváracej pištole (tlačidlo, tlačidlo UP/DW, tlačidlo a potenciometer, vodou chladená).
- Automatická identifikácia jednotky vodného chladenia (J.V.CH. (G.R.A.)) (len verzia V.CH. (R.A.)).
- Zobrazovanie zváracieho napätia a prúdu na TFT displeji.

MMA
- Regulácia Arc Force, Hot Start.
- Zariadenie VRD.
- Ochrana Anti-stick.
- Zobrazovanie zváracieho napätia a prúdu na TFT displeji.

INÉ
- Nastavenie jazykov.
- Nastavenie metrického alebo anglosaského (imperiálneho) merného systému.
- Nastavenie režimu zobrazovania (expert alebo easy, len pre TIG).
- Možnosť uloženia do pamäte, vyvolania, importu a exportu používateľsky prispôsobených programov (JOBS).
- Možnosť zaznamenávania zváracích prác (REC).
- Možnosť exportu zostavy stavu zariadenia.
- Počítadlo činnosti.
- História alarmov (čas-dátum a typ alarmu).

OCHRANY
- Termostatická ochrana.
- Ochrana proti náhodným skratom, spôsobeným stykom medzi zváracou pištoľou a uzemnením.
- Ochrana proti chybnému napätiu (príliš vysoké alebo príliš nízke napájacie napätie).
- Ochrana proti prilepeniu - Anti-stick (MMA).
- Ochrana pre prípad nadmernej teploty alebo nedostatočného tlaku v rozvode vodného chladenia zváracej pištole (len verzia V.CH.).

2.3 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Vozík.
- Zváracia pištoľ TIG.
- Zvárací kábel s držiakom elektródy.
- Zvárací kábel so zemniacou svorkou.
- Manuálne diaľkové ovládanie 2 potenciometrami.
- Diaľkové ovládanie pedálom.
- Jednotka vodného chladenia (J.V.CH.)
- Súprava na zváranie MMA.
- Súprava na zváranie TIG.
- Sada spotrebného materiálu rôzneho typu.
- Chladiaca kvapalina pre J.V.CH.
- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom.
- Spojka a hadica pre plyn na pripojenie k tlakovej nádobe s argónom.
- Reduktor tlaku s tlakomerom.
- Zváracie pištole rôzneho typu pre zváranie TIG (4 m, 8 m, s tlačidlom zváracej pištole, s potenciometrom, s tlačidlami Up/Down, nechladené vodou, vodou chladené).

3. TECHNICKÉ PARAMETRE
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK
Základné údaje, týkajúce sa použitia a vlastností zváračky, sú uvedené na identifikačnom štítku a ich význam je nasledovný:

Obr. A

1- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
2- Názov a adresa výrobcu.
3- Názov modelu.
4- Symbol vnútornej konštrukcie zváračky.
5- Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
6- Symbol **S**: informuje o možnosti zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových častí).
7- Symbol napájacieho vedenia:
1~ : striedavé jednofázové napätie;
3~ : striedavé trojfázové napätie.
8- Stupeň krytia obalu.
9- Technické parametre napájacieho vedenia:
- **U_1**: Striedavé napätie a frekvencia napájania zváračky (povolené medzné hodnoty "10%).
- **$I_{1\ max}$**: Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **$I_{1\ eff}$**: Skutočný napájací prúd.

10- Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **U_0**: maximálne napätie naprázdno (rozopnutý zvárací obvod).
- **I_2/U_2**: Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môže byť dodávané zváračkou počas zvárania.
- **X**: Zaťažovateľ: informuje o čase, počas ktorého môže zváračka dodávať odpovedajúci prúd (v tom istom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minútového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
  Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na teplotu prostredia 40 °C), dôjde k aktivácii tepelnej ochrany (zváračka zostane v pohotovostnom režime, až kým teplota neklesne naspäť do prípustného rozmedzia).
- **A/V-A/V**: Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálnu – maximálnu) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

11- Výrobné číslo na identifikáciu zváračky (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
12- ⊟: Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, s ktorými je potrebné počítať na ochranu vedenia.
13- Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, význam ktorých je uvedený v kapitole 1 „Základné bezpečnostné pokyny pri oblúkovom zváraní".

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zváracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zváracieho prístroja.

3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE
- **ZVÁRAČKA: pozri tabuľku 1 (TAB. 1).**
- **ZVÁRACIA PIŠTOĽ TIG: pozri tabuľku 2 (TAB. 2).**
- **DRŽIAK ELEKTRÓDY: pozri tabuľku 3 (TAB. 3).**
- **PRIEMERNÁ SPOTREBA ZVÁRACIEHO PLYNU: pozri tabuľku 4 (TAB. 4).**

Hmotnosť zváračky je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

4. POPIS ZVÁRAČKY
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA
Zváračka je tvorená hlavne výkonovými a riadiacimi modulmi v podobe integrovaných obvodov, optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.
Táto zváračka je riadená mikroprocesorom, ktorý umožňuje nastavenie vysokého počtu parametrov pre optimálne zváranie za každých podmienok a na každom materiáli. K plnému využitiu jej vlastností je však potrebné poznať jej prevádzkové možnosti.

Popis (OBR. B)
1 - Vstup jednofázového alebo trojfázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača a vyrovnávacie kondenzátory.
2 - Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a reguluje výkon v náväznosti na požadovanú hodnotu zváracieho prúdu/napätia.

3 - Vysokofrekvenčný transformátor; primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôsobiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zváranie a súčasne galvanicky oddeliť zvárací obvod od napájacieho vedenia.
4 - Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou induktanciou; prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
5 - Prepínací mostík s tranzistormi (IGBT) a ovládačmi; mení výstupný prúd sekundárneho vinutia, potrebný na zváranie TIG AC (ak je súčasťou), z jednosmerného (DC) na striedavý (AC).
6 - Kontrolná a regulačná elektronika; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zváracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
7 - Riadiace obvody ovládajúce činnosť zváračky: slúži na nastavenie zváracích cyklov, ovláda akčné členy a zabezpečuje kontrolu bezpečnostných systémov.
8 - Panel pre nastavenie a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
9 - Generátor zapálenia oblúka HF (ak je súčasťou).
10 - Elektrický ventil plynu chrániaceho EV.
11 - Chladiaci ventilátor zváračky.
12 - Diaľkové nastavenie.

4.2 KONTROLNÉ, NASTAVOVACIE A SPOJOVACIE PRVKY

4.2.1 Zadný panel (OBR. C)

1 - Hlavný vypínač O/VYP. (OFF) - I/ZAP (ON).
2 - Napájací kábel (trojfázový, 3 pól. + zemn. vodič (trojfázové napájanie)).
3 - Spojka na pripojenie plynovej hadice (reduktora tlaku v tlakovej nádobe - zváračka).
4 - Pomocný držiak poistky (pozri schému elektrického zapojenia).
5 - Konektor diaľkového ovládania (D.O. (CAD)).
6 - Konektor napájania chladiacej jednotky (J.V.CH.).

4.2.2 Predný panel (OBR. D1)

1 - Zásuvka umožňujúca rýchle pripojenie kábla spätného obvodu zváracieho prúdu.
2 - Zásuvka umožňujúca rýchle pripojenie držiaka elektródy alebo zváracej pištole TIG.
3 - Spojka na pripojenie plynovej hadice zváracej pištole TIG.
4 - Konektor na pripojenie kábla ovládania zváracej pištole TIG.
5 - Ovládací panel.

4.2.3 OVLÁDACÍ PANEL ZVÁRAČKY (OBR. D2)

1 - Displej TFT.
2 - Tlačidlo GAS TEST: aktivuje elektrický ventil plynu (čistenie potrubia, regulácia prietoku) bez potreby pôsobenia na tlačidlo zváracej pištole; po stlačení tohto tlačidla zostane elektrický ventil aktivovaný po dobu 10 sekúnd alebo až do jeho opätovného stlačenia.
3 - Tlačidlo JOBS: umožňuje uložiť, vyvolať, exportovať a importovať zváracie programy.
4 - Multifunkčné tlačidlo s účinkom závislým na kontexte; je možné ho vyvolať ikonou, ktorá sa zobrazí na displeji hneď nad tlačidlom:
- : slúži na prístup k ponuke nastavení;
- OK : funkcia OK, t. j. potvrdenie hodnôt týkajúcich sa postupu zvárania (keď chcete ukončiť zobrazovanie bez uloženia hodnôt, stlačte ESC);
- : prístup k ponuke na výber postupu zvárania (TIG/MMA/atď.).

5 - Multifunkčné tlačidlo s účinkom závislým na kontexte; je možné ho vyvolať ikonou, ktorá sa zobrazí na displeji hneď nad tlačidlom:
- EASY : prístup na stránku zvárania Easy Weld;
- PRO : prístup na stránku zvárania Expert Weld (PRO);
- : funkcia ESC, t. j. ukončenie zobrazovania danej stránky / aktuálneho parametra bez uloženia príslušných zmien.

6- Multifunkčný otočný ovládač:
- jeho otáčanie umožňuje posuv po jednotlivých položkách ponuky;
- jeho stlačenie umožňuje prístup k vybranej položke, zatiaľ čo jeho otáčanie slúži na zmenu jeho* hodnoty. Jeho opätovné stlačenie slúži na potvrdenie hodnoty (keď chcete ukončiť zobrazovanie bez uloženia stlačte ESC);

7- USB port.

* Nastavenie parametrov je vo všeobecnosti voľné; existujú však kombinácie hodnôt, ktoré nemajú žiadny praktický význam pre zváranie; v takom prípade sa príslušná ikona zobrazí sivo a nebude možné ju vybrať; v ostatných prípadoch môže prípustný rozsah hodnôt parametra závisieť od niekoľkých ostatných, predtým zvolených parametrov.

4.3 POUŽITIE OVLÁDACIEHO PANELU

4.3.1 STRÁNKA NA VOĽBU POSTUPU ZVÁRANIA

Stlačením multifunkčného tlačidla (OBR. D2-4) sa dostanete na stránku, ktorá vám umožní určiť hlavné charakteristiky postupu, ktorý sa má použiť.
Prvá voľba, ktorú je potrebné vykonať, sa týka typu postupu (OBR. E-1):
- TIG HF (prednastavená hodnota): zváranie s neroztaviteľnou elektródou a vysokofrekvenčným oblúkom.
- TIG LIFT: zváranie neroztaviteľnou elektródou a kontaktným zapálením.
- PULZNÝ TIG HF.
- PULZNÝ TIG LIFT.
- MMA: zváranie obaľovanou elektródou.

V prípade voľby postupu TIG v predošlom kroku je následne možné určiť podpostup, ktorý v podstate závisí od zváraného materiálu (OBR. E-2A/B):
- TIG AC (hliník a jeho zliatiny, bronz).
- TIG DC (nehrdzavejúca alebo uhlíková oceľ, meď, mosadz, titán).

Potom, v závislosti na tom, čo bolo určené v predchádzajúcom kroku, je možné určiť tiež:
- Typ tvaru vlny zváracieho prúdu pre TIG AC (OBR. E-3):
  - Štvorcová.
  - Optimálna (prednastavená hodnota).
  - Sinusoidálna.
- polarita zváracieho prúdu pre postupy TIG DC a MMA (OBR. E-4):
  - DC- (Priama polarita).
  - DC+ (Obrátená polarita).

V TIG DC takmer všetky aplikácie vyžadujú polaritu DC-, zatiaľ čo polarita DC+ môže byť použitá pre špeciálne procesy.
V MMA je potrebné použiť polaritu určenú výrobcom elektród a obvykle je uvedená na ich obale (obvykle DC+ pre bázické elektródy a DC- pre rutilové elektródy).

V prípade postupu TIG je možné na záver zvoliť z rôznych zváracích profilov, ktoré sa spravujú stlačením tlačidla zváracej pištole (OBR. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Po dôkladnom stanovení postupu, ktorý sa má použiť, je možné potvrdiť voľbu tlačidlom OK, alebo opustiť vykonané zmeny stlačením tlačidla ESC.
Potvrdené zmeny zostanú uložené v pamäti aj po vypnutí zariadenia, aby sa zariadenie po opätovnom zapnutí prispôsobilo pracovnej činnosti podľa posledného postupu, potvrdeného pred vypnutím.
Po potvrdení (alebo opustení) zmien sa na displeji TFT zobrazí stránka zvárania.

4.3.2 STRÁNKA ZVÁRANIA (EXPERT WELD)

V závislosti na type postupu konfigurovaného v predchádzajúcich krokoch môže stránka zvárania vyzerať inak.
V každom prípade sa na vrchnej stavovej lište zobrazí text, ktorý mnemonicky vyvolá hlavné charakteristiky zvoleného postupu (OBR. E-1).
V prípade postupov TIG (DC a AC) bude zobrazená stránka vyzerať ako na OBR. E-6, kde je možné konfigurovať nasledovné parametre (pozri tiež OBR. N):
- Priemer volfrámovej elektródy (len AC): zvoľte ho na základe skutočne použitej elektródy; zlepšuje zahájenie činnosti (doba a prúd predohrevu elektródy).
- Predfuk: zlepšuje zahájenie činnosti (predstih dodávania plynu pred zapálením oblúka).
- Štartovací prúd I_s: umožňuje optimalizovať zapálenie elektrického oblúka (prechod od 0 po I_s).
- Štartovacia doba t_s: optimalizuje predohrev dielu (doba zotrvania na hodnote I_s).
- Počiatočná rampa SI_s: optimalizuje predohrev dielu (prechod od I_s k I_2).
- Hlavný zvárací prúd I_2, vyjadrený v ampéroch.
- Záverečná rampa SI_e: zabraňuje vzniku koncového kráteru v švovom zvare (od I_2 k I_e).
- Záverečná doba t_e: umožňuje optimalizovať koniec zvárania.
- Záverečný prúd I_e: umožňuje optimalizovať koniec zvárania.
- Doba dofuku: doba dodávania plynu po vypnutí oblúka; chráni taviaci kúpeľ a elektródu počas ochladzovania a zabraňuje oxidácii elektródy a rýchlej degradácii, čím zlepšuje jej životnosť a výkon, najmä pri zapálení.

V prípade postupov TIG AC sa navyše zobrazí aj podponuka AC (OBR. E-7), kde bude možné zmeniť s ohľadom na tvar vlny prúdu nasledovné parametre:
- Frekvencia.
- Vyváženie: predstavuje pomer medzi dobou s kladnou elektródou a dobou so zápornou elektródou v rámci doby frekvencie AC. Keď je hodnota parametra kladná, je možné dosiahnuť vyššiu povrchovú čistotu a lepší ohrev elektródy; keď je hodnota parametra záporná, je možné dosiahnuť lepší ohrev a prienik na dieli. Keď je hodnota nulová, výsledkom je rovnováha medzi čistotou a prienikom (TAB. 5).

V prípade postupov TIG 4T Bi-Level (DC a AC) sa zobrazí stránka ako na OBR. E-17, kde bude možné zmeniť s ohľadom na tvar vlny prúdu:
- Základný prúd I_1: predstavuje druhú úroveň prúdu; regulácia v % hlavného prúdu I_2

V prípade postupov TIG PULSE (DC a AC) sa zobrazí stránka ako na OBR. E-8, kde bude v podponuke PULSE možné zmeniť s ohľadom na tvar vlny prúdu:
- Základný prúd I_1: predstavuje druhú úroveň prúdu; regulácia v % hlavného prúdu I_2; zvárací prúd sa bude meniť automaticky od I_1 do I_2 s určenou frekvenciou a vyvážením.
- Frekvencia: regulácia v Hz.
- Vyváženie: predstavuje pomer (v %) medzi dobou, počas ktorej sa prúd nachádza na úrovni hlavného zváracieho prúdu I_2, a celkovou dobou pulzácie.

V prípade postupov TIG SPOT (DC a AC) sa zobrazí stránka ako na OBR. E-9, kde bude v podponuke SPOT možné zmeniť s ohľadom na tvar vlny prúdu nasledovné parametre:
- Doba ZAPNUTIA* (ON).
- Doba VYPNUTIA (OFF).

* Keď je doba ZAPNUTIA menšia alebo rovná 100 ms, postup je označený ako „THIN SPOT" a na displeji TFT sa automaticky zobrazí príslušný nápis.

Všimnite si, že funkcie 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT a 4T SPOT sa môžu objaviť priradené postupom TIG DC i TIG AC, zatiaľ čo nemajú význam pre postup MMA.
Všimnite si tiež prítomnosť dvoch rámčekov s prečítanými hodnotami napätia a prúdu, dodávaných zváračkou.
V prípade postupu MMA bude schéma zvárania odpovedať OBR. E-10, kde bude možné konfigurovať nasledovné parametre:
- VRD on/off.
- Hot Start: predstavuje počiatočný nadprúd (regulácia v %); na displeji je zobrazované percentuálne zvýšenie vzhľadom k vybranej hodnote zváracieho prúdu. Táto regulácia zlepšuje zahájenie zvárania.
- Hlavný zvárací prúd, vyjadrený v ampéroch.
- Arc Force: predstavuje dynamický nadprúd (regulácia v %) a počas tohto režimu zvárania je na displeji zobrazované percentuálne zvýšenie vzhľadom k hodnote zváracieho prúdu; táto regulácia zlepšuje plynulosť zvárania, zabraňuje prilepeniu elektródy k zváranému dielu a umožňuje použitie rôznych druhov elektród.

Všimnite si tiež prítomnosť okna s prečítanými hodnotami napätia [V] a prúdu [A] a tiež priemeru [mm] elektródy, odporúčaného na základe nastavenej úrovne prúdu.

4.3.3 STRÁNKA NASTAVENÍ

Stlačením tlačidla JOBS (OBR. D2-3) je umožnený prístup na stránku nastavení (OBR. E-11).
Voľbou ponuky SETUP (OBR. E-12) je možné nastaviť nasledovné parametre:
- Jazyk.
- Dátum/čas.
- Merné jednotky [metrické alebo anglosaské (imperiálne)].
- Názov zariadenia.

Voľbou ponuky SERVICE (OBR. E-13) je umožnený prístup k sérii podponúk, ktoré obsahujú informácie týkajúce sa použitia a údržby zariadenia:
- Informácie: celková doba zapnutia zariadenia, celková doba činnosti v rámci zvárania, história alarmov, výrobné číslo.
- Firmvér: aktualizácia, obnovenie nastavení z výrobného závodu*, verzia firmvéru.

Zostava: uloženie zostavy s históriou alarmov a aktuálnym stavom zváračky (inštalovaný softvér, počet hodín života / pracovnej činnosti, alarmy, nastavený proces zvárania atď.) na kľúč USB.
*Upozornenie: obnovenie hodnôt z výrobného závodu vymaže všetky uložené nastavenia, ale nevymaže uložené zváracie programy (JOBS), históriu alarmov a počítadlá činnosti.

4.3.3.1 KALIBRÁCIA

Tento generátor umožňuje kalibráciu hodnôt prúdu a napätia v zhode s normou EN 50504.
Tento postup je vyhradený pre špecializovaných technikov. Ohľadom podrobnejších informácií sa obráťte na svojho predajcu.

4.3.3.2 SPRÁVA JEDNOTKY VODNÉHO CHLADENIA (J.V.CH.)

Zváračka identifikuje prítomnosť originálnej J.V.CH. Prostredníctvom vhodnej polarizácie konektora J.V.CH.
Ak je prítomná a pripojená J.V.CH., zvolením AQUA (OBR. E-14) je možné ju aktivovať alebo deaktivovať (ak je súčasťou, J.V.CH. je aktivovaná v rámci prednastavenej hodnoty).

Upozornenie! Činnosť J.V.CH. môže byť ovplyvnená typom použitej zváracej pištole (pozri nižšie).
Upozornenie! Používajte len a výhradne originálnu J.V.CH. určenú pre tento generátor; v prípade J.V.CH. odlišných modelov nie je zaručená činnosť a môže dôjsť k vzniku porúch generátora alebo J.V.CH., alebo ku vzniku nebezpečných situácií.

4.3.3.3 SPRÁVA ZVÁRACÍCH PIŠTOLÍ TIG

Zváračka identifikuje typ pripojenej originálnej zváracej pištole prostredníctvom vhodnej polarizácie konektora tlačidla zváracej pištole.
V závislosti na type pripojenej zváracej pištole môže ovládací panel automaticky ponúknuť rôzne možnosti v ponuke nastavení (OBR. E-18):

- zváracia pištoľ s potenciometrom: hlavný zvárací prúd I_2 môže byť kontrolovaný priamo potenciometrom zváracej pištole; táto funkcia môže byť aktivovaná alebo deaktivovaná manuálne v ponuke nastavení, kde je možné určiť pracovný rozsah potenciometra (OBR. E-20).
- zváracia pištoľ s dvomi tlačidlami s Up/Down: hlavný zvárací prúd I_2 je kontrolovaný priamo druhým tlačidlom zváracej pištole; táto funkcia môže byť aktivovaná alebo deaktivovaná manuálne v ponuke nastavení, kde je možné určiť pracovný rozsah tlačidla Up/Down (OBR. E-20).
- vzduchom chladená zváracia pištoľ: prípadne prítomná J.V.CH. nebude aktivovaná.
- vodou chladená zváracia pištoľ: stlačenie tlačidla zváracej pištole automaticky spustí J.V.CH.; po ukončení zvárania zostane J.V.CH. aktívna ešte pár minút, kvôli umožneniu ochladenia zváracej pištole; ak J.V.CH. nie je súčasťou, alebo nie je pripojená, sa na displeji zobrazí varovanie ohľadom možného poškodenia zváracej pištole v dôsledku prehriatia.

4.3.3.4 SPRÁVA DIAĽKOVÝCH OVLÁDANÍ (D.O.)

Zváračka identifikuje typ pripojeného originálneho D.O. prostredníctvom vhodnej polarizácie konektora D.O.
V závislosti na type pripojeného D.O. môže ovládací panel automaticky ponúknuť rôzne možnosti v ponuke nastavení (OBR. E-19):

- Diaľkové ovládanie s dvomi potenciometrami: prvý potenciometer reguluje hlavný prúd; druhý potenciometer reguluje iný parameter, ktorý závisí od aktívneho zváracieho režimu; otáčaním jedného z potenciometrov dôjde k zobrazeniu meneného parametra (ktorý už nie je možné ovládať otočným ovládačom na paneli); význam druhého potenciometra je: ARC FORCE v režime MMA a ZOSTUPNÁ HRANA v režime TIG.
- Diaľkové ovládanie pedálom: hodnota prúdu je určovaná polohou pedálu; funguje len v 2-DOBOM TIG, a stlačení pedálu pôsobí aj ako ovládací príkaz pre zahájenie činnosti zariadenia namiesto tlačidla zváracej pištole.
- V ponuke nastavení je tiež možné určiť rozsah pracovnej činnosti potenciometra prúdu (OBR. E-20).
- V prípade súčasnej prítomnosti D.O. a zváracej pištole s reguláciou na rukoväti (potenciometer alebo UP/DOWN), bude uprednostnená regulácia vykonaná na zváracej pištoli a D.O. nebude zohľadnené.

4.3.4 STRÁNKA ZVÁRACÍCH PROGRAMOV (JOBS)

Stlačením tlačidla JOBS je umožnený prístup priamo na stránku zváracích programov (OBR. E-15) s nižšie uvedenými príkazmi:

- ULOŽIŤ (SAVE) slúži na uloženie celej aktuálnej konfigurácie do pamäti s priradením zvoleného názvu (8 alfanumerických znakov).
- RECALL slúži na vyvolanie jednej z predtým uložených konfigurácií z internej pamäte.
- DELETE slúži na odstránenie jednej z predtým uložených konfigurácií z internej pamäte.
- IMPORT kopíruje do vnútornej pamäte konfigurácie uloženej na kľúči USB.
- EXPORT kopíruje na kľúč USB konfigurácie uložené vo vnútornej pamäte.
- REC slúži na uloženie procesu zvárania v reálnom čase na externú pamäť typu USB. kvôli jeho následnému prezeraniu na PC prostredníctvom softvéru „Welding Data Management".

4.3.5 STRÁNKA EASY WELD

V prípade postupov TIG, keď je na displeji TFT zobrazená stránka zvárania EXPERT WELD, je stlačením multifunkčného tlačidla (OBR. D2-5) možné vstúpiť na stránku EASY WELD (OBR. E-16) a opačne.
Na tejto stránke stačí zvoliť požadovanú úroveň prúdu, kvôli automatickému zobrazeniu odporúčaných hodnôt pre nasledujúce parametre:

- Hrúbka materiálu.
- Priemer elektródy.
- Prúdenie plynu.

4.4 ALARMY

V prípade nesprávnej činnosti môže displej zobrazovať jeden alebo viacero z nižšie uvedených alarmov (pozri tiež nasledujúcu časť Vyhľadávanie porúch):

- Príliš vysoká teplota (tepelná ochrana).
- Príliš vysoká teplota (I_2 t).
- Podpätie.
- Prepätie.
- Primárny nadprúd.
- Napájanie karty TFT.
- Napájanie karty zvyšovacieho transformátora.
- Napájanie riadiacej karty.
- Napájanie karty filtra tlačidla zváracej pištole.
- Chyba komunikácie karty zvyšovacieho transformátora.
- Strata komunikácie karty zvyšovacieho transformátora.
- Chyba komunikácie riadiacej karty.
- Strata komunikácie riadiacej karty.
- Chyba komunikácie karty filtra tlačidla zváracej pištole.
- Strata komunikácie karty filtra tlačidla zváracej pištole.
- Chyba kompenzácie posunu prúdu.
- J.V.CH. (ak je súčasťou, prečítajte si návod priložený k J.V.CH.).*

Obnovenie činnosti prebehne automaticky, bezprostredne po odstránení príčiny alarmu.
Pri vypnutí zváračky sa môže stať, že na chvíľu sa zobrazí jeden alebo viacero alarmov; nie je to potrebné považovať za nesprávnu činnosť.
(*) V prípade alarmu J.V.CH. odstráňte príčinu alarmu a potom vypnite a znovu zapnite zváračku.

5. INŠTALÁCIA

UPOZORNENIE! VŠETKY OPERÁCIE SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU. ELEKTRICKÉ ZAPOJENIE MUSÍ BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.

5.1 MONTÁŽ

Rozbaľte zváračku a namontujte oddelené časti, nachádzajúce sa v obale (ak sú súčasťou).

5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (obr. F)

5.1.2 Montáž zváracieho kábla-držiaka elektródy (obr. G)

5.2 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

Vyhľadajte miesto pre inštaláciu zváracieho prístroja, a to tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora - ak je súčasťou) nenachádzali prekážky; pričom sa uistite, že sa nebude nasávať vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď.
Okolo zváracieho prístroja udržujte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.

UPOZORNENIE! Umiestnite zvárací prístroj na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jeho hmotnosti, aby sa neprevrátil alebo aby nedošlo k jeho nebezpečným presunom.

5.3 PRIPOJENIE DO ELEKTRICKEJ SIETE

- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváračky odpovedajú napätiu a frekvencii elektrickej siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Zváračka musí byť pripojená výhradne k elektrickej sieti s uzemneným nulovým vodičom.
- Pre zaistenie ochrany proti nepriamemu kontaktu používajte prúdové chrániče typu:
  - Typ B ( ) pre trojfázové zariadenia.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), odporúčame vám pripojiť zváračku k bodom rozhrania napájacej siete s impedanciou menšou ako Zmax = 0,283 ohm (3~).
- Zváračka spĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Zástrčka a zásuvka

K napájaciemu káblu pripojte normalizovanú zástrčku (trojfázový, 3 pól. + zemn. vodič (trojfázové napájanie)) s vhodnou prúdovou kapacitou a pripravte sieťovú zásuvku vybavenú poistkami alebo automatickým ističom; príslušný zemniaci kolík bude musieť byť pripojený k zemniacemu vodiču (žltozelený) napájacieho vedenia. V tabuľke 1 (TAB. 1) sú uvedené odporúčané hodnoty pomalých poistiek napájacieho vedenia, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváračkou a na základe menovitého napájacieho napätia.

UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených upozornení bude mať za následok neúčinnosť bezpečnostného systému navrhnutého výrobcom (triedy I), s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).

5.4 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU

UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM NIŽŠIE UVEDENÝCH PRIPOJENÍ SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD ELEKTRICKEJ SIETE.

V tabuľke 1 (TAB. 1) sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v mm2) na základe maximálneho prúdu dodávaného zváračkou.

5.4.1 Zváranie TIG

Pripojenie zváracej pištole (obr. D1)

- Zapojte kábel zváracieho prúdu do príslušnej rýchlosvorky. Pripojte osempólový konektor (tlačidla zváracej pištole) do príslušnej zásuvky. Pripojte plynovú hadicu zváracej pištole k príslušnej spojke.

Pripojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu

- Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.
  Tento kábel je potrebné pripojiť do príslušnej rýchlosvorky.

Pripojenie tlakovej nádoby s plynom

- Primontujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej nádoby s plynom, a ak používate argón, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a dotiahnite sťahovaciu pásku z výbavy.
- Pred otvorením ventilu tlakovej nádoby s plynom povoľte kruhovú maticu na reguláciu reduktora tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov použitia - pozri tabuľku 4 (TAB. 4); prípadné nastavenie odtoku plynu môže byť vykonané počas zvárania, kruhovou maticou regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.

UPOZORNENIE! Po ukončení práce vždy zatvorte ventil tlakovej nádoby.

5.4.2 Zváranie MMA

Pripojenie zváracieho kábla držiaka elektródy (obr. D1)

Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.
Tento kábel je potrebné pripojiť do príslušnej rýchlosvorky.

Pripojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému zvaru.
Tento kábel je potrebné pripojiť do príslušnej rýchlosvorky.

Odporúčania:

- Zasuňte konektory zváracích káblov až na doraz do zásuviek umožňujúcich rýchle pripojenie (ak sú súčasťou) a pevne ich zaskrutkujte, kvôli zaisteniu dokonalého elektrického kontaktu; v opačnom prípade bude dochádzať k prehrievaniu samotných konektorov, čo spôsobí ich rýchle opotrebenie a stratu účinnosti.
- Používajte čo možno najkratšie zváracie káble.
- Pre zvod zváracieho prúdu nepoužívajte namiesto zemniaceho kábla kovové časti, ktoré nie sú súčasťou zváraného dielu; môže to ohroziť bezpečnosť, ako aj znížiť kvalitu zvaru.

6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

6.1 ZVÁRANIE TIG

Zváranie TIG predstavuje zvárací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (volfrám) a zváraným dielom. Volfrámová elektróda je držaná zváracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zváracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvárací kúpeľ pred atmosférickou oxidáciou, prúdom inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99.5%), prúdiaceho z keramickej hubice (OBR. H).
Pre kvalitné zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, pozri tabuľku (TAB. 4).
Elektróda obyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže prečnievať až 8 mm pri rohových zvaroch.
Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. Pri vhodne pripravených materiáloch s malými hrúbkami (približne do 1 mm) nie je potrebný prídavný materiál (OBR. I).
Pri väčších hrúbkach sú potrebné tyčky s vhodným priemerom s rovnakým zložením aké má základný materiál, s vhodne pripravenými okrajmi (OBR. L). Pre zaistenie dokonalého zvaru je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale čisté, zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, lakov, atď.

6.1.1 Zapálenie oblúku HF a LIFT

Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - HF:

Zapálenie elektrického oblúku prebieha bez dotyku volfrámovej elektródy so zváraným dielom, prostredníctvom iskry vyvolanej vysokofrekvenčným zariadením.
Tento spôsob zapálenia oblúku nespôsobuje vznik volfrámových nečistôt vo zváracom kúpeli, ani opotrebovanie elektródy a ponúka jednoduché zahájenie činnosti vo všetkých polohách zvárania.

Postup:
Stlačte tlačidlo zváracej pištole po priblížení hrotu elektródy k zváranému dielu (2-3 mm), vyčkajte na zapálenie oblúka prenesené impulzmi HF a po zapálení oblúka vytvorte zvárací kúpeľ na zváranom dieli a postupujte pozdĺž spoja.
V prípade ťažkostí so zapálením oblúka napriek prítomnosť plynu a viditeľným výbojom HF, nevystavujte elektródu dlho pôsobeniu HF, ale skontrolujte jej povrchovú integritu a tvar hrotu, a prípadne ho zabrúste na brúske.
Vysokofrekvenčné zapálenie oblúku - LIFT:
Elektrický oblúk sa zapáli miernym oddialením volfrámovej elektródy od zváraného dielu. Tento spôsob zapálenia oblúku spôsobuje menšie elektro-radiačné rušenie a znižuje na minimum výskyt volfrámových nečistôt a opotrebenie elektródy.
Postup:
Ľahkým tlakom oprite hrot elektródy o zváraný diel. Stlačte na doraz tlačidlo na zváracej pištoli a zdvihnite elektródu 2-3 mm s istým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúku. Zváračka najprv vygeneruje prúd I_{LIFT}, a zakrátko nato bude vygenerovaný nastavený zvárací prúd.

6.1.2 Zváranie TIG DC
Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkových ocelí, nízko legovaných a vysoko legovaných ocelí a zliatin medi, niklu, titanu.
Na zváranie TIG DC sa obyčajne používa elektróda s 2 % tória (s červeným pruhom) alebo elektróda s 2 % céria (so sivým pruhom).
Pre dobrý zvar sa odporúča vychádzať z TAB. 4, kde je uvedený priemer elektródy, prúd a prietok plynu v závislosti na hrúbke zváraného materiálu.
Je potrebné axiálne nabrúsiť volfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na OBR. M, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale vycentrovaný, čím sa zamedzí odchýlke oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v náväznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu. V režime TIG DC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).

6.1.3 Zváranie TIG AC
Tento druh zvárania umožňuje zvárať kovy, ako sú hliník a horčík, ktoré vytvárajú na svojom povrchu ochranný a izolačný oxid. Obrátením polarity volfrámovej elektródy počas zvárania je , možné „zlomiť" povrchovú vrstvu oxidu prostredníctvom mechanizmu nazvaného „ionické pieskovanie".
Vo vnútri periódy frekvencie AC je volfrámová elektróda striedavo kladná (EP = DC+) a záporná (EN = EC-). Počas doby EP je oxid odstraňovaný z povrchu („čistenie" alebo „dekapovanie"), čím je umožnená tvorba kúpeľa. Počas doby EN dochádza k maximálnej aplikácii tepla na zváraný diel, čo umožní jeho zváranie. Možnosť meniť hodnotu parametra vyváženia v AC umožňuje znížiť dobu EP na minimum a umožniť tak rýchlejšie zváranie.
Väčšie hodnoty vyváženia umožňujú väčšiu čistotu dielu, ale tiež väčší ohrev elektródy.
Menšie hodnoty vyváženia umožňujú rýchlejšie zváranie, vyšší prienik, koncentrovanejší oblúk, užší zvárací kúpeľ a obmedzený ohrev elektródy.
Použitie príliš vysokej hodnoty vyváženia spôsobí rozšírenie oblúka a deoxidované časti povrchu, prehrievanie elektródy s následným vytvorením guľôčky na hrote a zhoršenie zapálenia a smerovanie oblúka.
Použitie príliš nízkej hodnoty vyváženia má za následok príliš „špinavý" zvárací kúpeľ, zašpinenú tmavými vtrúseninami a nestabilitu elektrického oblúka.
V tabuľke (TAB. 5) sú zhrnuté následky zmeny vyváženia pri zváraní AC.
V režime TIG AC je možná 2-dobá činnosť (2T) a 4-dobá činnosť (4T).
Navyše sú platné pokyny týkajúce sa postupu pri zváraní.
V tabuľke (TAB. 4) sú uvedené orientačné hodnoty zvárania na hliníku; najvhodnejším druhom elektródy je elektróda z čistého volfrámu (označená zeleným pásom).

6.1.4 Postup
- Nastavte zvárací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho dolaďte počas zvárania, s ohľadom na reálnu potrebu zvýšenia tepla.
- Stlačte tlačidlo zváracej pištole a skontrolujte správny prítok plynu zo zváracej pištole; podľa potreby nastavte dobu predfuku a dofuku; tieto doby sa nastavujú v závislosti na prevádzkových podmienkach a hlavne oneskorenie plynu a musí mať také hodnoty, aby po ukončení zvárania umožňovali ochladenia elektródy a zváracieho kúpeľa bez styku s atmosférou (oxidácia a znečistenie).

Režim TIG so sekvenciou 2T:
- Stlačením pedálu pištole (P.T.) na doraz dôjde k zapáleniu oblúka s prúdom I_{START}. Následne dôjde k zvýšeniu prúdu podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY až po hodnotu zváracieho prúdu.
- Prerušenie zvárania sa vykonáva uvoľnením tlačidla zváracej pištole s následným postupným poklesom zváracieho prúdu (ak je aktivovaná funkcia ZÁVEREČNÁ RAMPA) alebo k bezprostrednému zhasnutiu oblúka s následnou dobou dofuku.

Režim TIG so sekvenciou 4T (obr. N):
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri opätovnom stlačení tlačidla prúd poklesne v závislosti na funkcii ZÁVEREČNEJ RAMPY, až na hodnotu IEND. Hlavný prúd bude následne udržiavaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu fázy dofuku.

Režim TIG so sekvenciou 4T a BI-LEVEL (obr. N):
- Prvé stlačenie tlačidla spôsobí zapálenie oblúka s prúdom I_{START}. Po uvoľnení tlačidla bude prúd stúpať podľa funkcie POČIATOČNEJ RAMPY, až na hodnotu zváracieho prúdu; táto hodnota bude udržovaná i pri uvoľnenom tlačidle. Pri každom ďalšom stlačení tlačidla (doba, ktorá uplynie medzi stlačením a uvoľnením musí byť krátka) bude prúd prepínaný medzi hodnotou nastavenou v parametri BI-LEVEL I_1 a hodnotou hlavného prúdu I_2.
- Pri podržaní tlačidla dlhšiu dobu v stlačenom stave prúd poklesne podľa funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY až na hodnotu I_{END}. Hlavný prúd bude následne udržiavaný až do uvoľnenia tlačidla, ktoré ukončí zvárací cyklus zahájením doby dofuku. Keď počas funkcie ZÁVEREČNEJ RAMPY dôjde k uvoľneniu tlačidla, zvárací cyklus bude ukončený okamžite a dôjde k zahájeniu fázy dofuku (OBR. N).

Režim BODOVANIA TIG:
- Zváranie prebieha udržiavaním tlačidla zváracej pištole v stlačenom stave až do dosiahnutia prednastavenej doby (doba bodovania).

6.2 ZVÁRANIE MMA
- V každom prípade je však potrebné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu uvedenými na obale použitých elektród, určujúcimi správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny prúd.
- Zvárací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý chcete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvárací prúd (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.
- Vlastnosti zvárania závisia aj od hodnoty ARC-FORCE (dynamické správanie) zváračky. Tento parameter je nastaviteľný na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania dvoma potenciometrami.
- Všimnite si, že vysoké hodnoty ARC-FORCE dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obyčajne s bázickými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez prskania typického pre rutilové elektródy.
  Zváračka je ďalej vybavená zariadeniami HOT START a ANTI STICK, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prilepenie elektródy k zváranému dielu.
- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zváracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, rýchlosť a poloha zvaru, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).

UPOZORNENIE:
V závislosti na značke a type elektród a na hrúbke ich povrchovej vrstvy môže dôjsť k nestabilite oblúka, spôsobenej zložením samotnej elektródy.

6.2.1 Postup
- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapaľovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku.
  UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obtiažnejšie zapálenie oblúku.
- Bezprostredne po zapálení oblúku sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržovať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.
- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka (VZHĽADY ZVARU OBR. O).

7. ÚDRŽBA

UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚKONOV ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.

7.1 RIADNA ÚDRŽBA
ÚKONY RIADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAŤ OBSLUHA.

7.1.1 Zváracia pištoľ
- Zabráňte tomu, aby došlo k položeniu zváracej pištole alebo jej kábla na teplé povrchy; spôsobilo by to roztavenie izolačných materiálov s následným rýchlym uvedením zváracej pištole mimo prevádzku.
- Pravidelne kontrolujte tesnosť plynových hadíc a spojov.
- Dôsledne zvoľte držiak elektród, klieštinu na upevnenie držiaka a keramickú trysku s priemerom elektródy, aby sa zabránilo prehriatiu, nesprávnej distribúcii plynu a chybám pri zváraní.
- Najmenej raz denne skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zváracej pištole: elektródy, držiaka elektródy, klieštiny na upevnenie držiaka a keramickej trysky.

7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA
ÚKONY MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM PERSONÁLOM ALEBO PERSONÁLOM S KVALIFIKÁCIOU V ELEKTRO-MECHANICKEJ OBLASTI A V SÚLADE S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.

UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRAČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.

Prípadné kontroly vykonávané vo vnútri zváračky pod napätím môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa časťami.
- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zváračky a v prípade potreby odstráňte prach z elektronických kariet veľmi jemnou kefou a vysávačom. Na čistenie nepoužívajte stlačený vzduch, ktorý by spôsobil rozptýlenie prachu.
- Pri uvedenej činnosti skontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne dotiahnuté a či na kabeláži nie sú viditeľné známky poškodenia izolácie.
- Po ukončení uvedených úkonov vykonajte spätnú montáž panelov zváračky a dotiahnite na doraz upevňovacie skrutky.
- V žiadnom prípade nezváraite s otvorenou zváračkou.
- Po vykonaní údržby alebo opravy obnovte všetky zapojenia a kabeláže a vráťte ich do pôvodného stavu, pričom dbajte, aby neprišli do styku s pohybujúcimi sa časťami alebo s časťami, ktoré môžu dosiahnuť vysoké teploty. Upevnite všetky vodiče sťahovacími páskami, ako to bolo v pôvodnom stave a dostatočne vzájomne oddeľte pripojenia primárneho vinutia transformátora od nízkonapäťových vodičov sekundárneho vinutia. Použite všetky originálne podložky a skrutky na zatvorenie kovovej konštrukcie.

8. ODSTRAŇOVANIE PORÚCH
V PRÍPADE NEUSPOKOJIVEJ ČINNOSTI, A TIEŽ PRED VYKONANÍM SYSTEMATICKEJ KONTROLY, SKÔR, AKO SA OBRÁTITE NA VAŠE SERVISNÉ STREDISKO, SKONTROLUJTE, ČI:
- Zvárací prúd musí odpovedať priemeru a druhu použitej elektródy.
- Pri hlavnom vypínači v polohe„ON" je rozsvietená príslušná kontrolka; v opačnom prípade je problém obyčajne v napájacom vedení (káble, zásuvka a/alebo zástrčka, poistky, atď.).
- Nie je rozsvietená žltá LED signalizujúca aktiváciu tepelnej ochrany spôsobenú prepätím, podpätím alebo skratom.
- Uistite sa, či ste dodržali menovitú hodnotu pomeru základného a pulzného prúdu; v prípade aktivácie termostatickej ochrany vyčkajte na ochladenie zariadenia prirodzeným spôsobom, skontrolujte činnosť ventilátora.
- Skontrolujte napájacie napätie, ak je hodnota príliš vysoká alebo príliš nízka, zváračka zostane zablokovaná.
- Skontrolujte, či na výstupe zváračky nie je skrat: v takom prípade odstráňte jeho príčinu.
- Je správne vykonané zapojenie zváracieho obvodu, s dôrazom na pripojenie zemniacich kliešti k dielu, pričom preverte, či medzi kliešťami a dielom nie je izolačný materiál (napr. lak).
- Je použitý správny ochranný plyn (argón 99.5%) a v správnom množstve.

TARTALOMJEGYZÉK

oldal
1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI 111
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS 112
2.1 BEVEZETÉS 112
2.2 ALAPVETŐ KARAKTERISZTIKÁK 112
2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK 112
3. MŰSZAKI ADATOK 112
3.1 ADATTÁBLÁZAT 112
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK 112
4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA 112
4.1 BLOKKDIAGRAM 112
4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK 113
4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA) 113
4.2.2 Elülső panel D1 ÁBRA 113
4.2.3 A HEGESZTŐGÉP ELLENŐRZŐ PANELE (D2 ÁBRA) 113
4.3 AZ ELLENŐRZŐ PANEL HASZNÁLATA 113
4.3.1 HEGESZTÉSI ELJÁRÁST KIVÁLASZTÓ KÉPERNYŐ 113
4.3.2 HEGESZTÉSI KÉPERNYŐ (EXPERT WELD) 113
4.3.3 BEÁLLÍTÁSI KÉPERNYŐ 113
4.3.3.1 KALIBRÁLÁS 113
4.3.3.2 A VÍZHŰTÉSES EGYSÉG (G.R.A.) KEZELÉSE 114
4.3.3.3 TIG HEGESZTŐPISZTOLYOK KEZELÉSE 114
4.3.3.4 TÁVVEZÉRLŐK KEZELÉSE (C.A.D.) 114
4.3.4 HEGESZTÉSI PROGRAM KÉPERNYŐ (JOBS) 114
4.3.5 EASY WELD KÉPERNYŐ 114
4.4 RIASZTÁSOK 114
5. ÜZEMBEHELYEZÉS 114
5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS 114
5.1.1 Visszacsatlakozó kábel-fogó összeszerelése (F ábra) 114
5.1.2 Hegesztőkábel elektródatartó-fogó összeszerelése (G ábra) 114
5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE 114
5.3 BEKÖTÉS A HÁLÓZATBA 114
5.3.1 Csatlakozódugó és aljzat 114
5.4 A HEGESZTŐ ÁRAMKÖR BEKÖTÉSEI 114
5.4.1 TIG hegesztés 114
5.4.2 MMA hegesztés 114
6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA 114
6.1 TIG HEGESZTÉS 114
6.1.1 HF és LIFT gyújtás 115
6.1.2 TIG DC hegesztés 115
6.1.3 TIG AC hegesztés 115
6.1.4 Eljárás 115
6.2 MMA HEGESZTÉS 115
6.2.1 Eljárás 115
7. KARBANTARTÁS 115
7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS 115
7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS 115
7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS 115
8. MEGHIBÁSODÁSOK FELTÁRÁSA 116

IPARI ÁÉS PROFESSZIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.
Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ívhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.
(Vegye figyelembe az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabványt is).

- **A hegesztés áramkörével való közvetlen érintekezés elkerülendő; a generátor által létrehozott üresjárási feszültség néhány helyzetben veszélyes lehet .**
- **A hegesztési kábelek csatlakoztatásakor valamint, az ellenőrzési és javítási műveletek végrehajtásakor a hegesztőgépnek kikapcsolt állapotban kell lennie és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **A fáklya elhasználódott részeinek pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsoni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.**
- **Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előirányzottaknak megfelelően kell hogy sor kerüljön.**
- **A hegesztőgép kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolva.**
- **Meg kell győződni arról, hogy az áramellátás konnektora kifogástalanul csatlakozik a földeléshez.**
- **Tilos a hegesztőgép , nedves, nyirkos környezetben, vagy esős időben való használata.**
- **Tilos olyan kábelek használata, melyek szigetelése megrongálódott, vagy csatlakozása meglazult.**
- **Folyadékhűtéses egység esetében a feltöltési műveleteket kikapcsolt és a táphálózatból kicsatlakoztatott hegesztőgéppel kell elvégezni.**

- **Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gáznemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.**
- **Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.**
- **Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.**
- **A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papír, rongy, stb.).**
- **Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ívhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket ; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.**
- **A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).**

- **Megfelelő elektromos szigetelést alkalmazzon a hegesztőpisztolynál, a megmunkálás alatt álló darabnál és a közelben a talajra helyezett, esetleges fémrészeknél (megközelíthetőek).**
  Ez rendszerint megvalósítható akkor, ha a célnak megfelelő védőkesztyűt, védőcipőt, fejfedőt és védőruházatot visel valamint szigetelő járólapokat vagy szőnyegeket használ.
- **Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szűrőkkel, amelyek az UNI EN 175 szabványnak megfelelő védőmaszkokra vagy fejpajzsokra vannak felszerelve.**
  Használjon megfelelő, tűzálló védőruházatot (ami az UNI EN 11611-nek megfelel) és hegesztő kesztyűt (ami az UNI EN 12477-nek megfelel), megakadályozva a bőr felhámrétegének kitételét a hegesztőív által gerjesztett, ultraibolya és infravörös sugaraknak; a védelmet ki kell terjeszteni a hegesztőív közelében tartózkodó, egyéb személyekre is nem visszaverő árnyékolások vagy védőfüggönyök használatával.
- **Zajszint: Ha a különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 dB(A) értékkel azonos vagy annál magasabb, személyi napi zajexpozíció szint (LEPd) tapasztalható, akkor kötelező a megfelelő, egyéni védőfelszerelések használata (1. Tábl.).**

AZ ELEKTROMOS ÉS MÁGNESES MEZŐK VESZÉLYESEK LEHETNEK
Egy bármilyen vezetéken keresztül folyó elektromos áram lokalizált elektromos és mágneses mezőket (EMF) hoz létre. A hegesztőáram egy EMF mezőt alakít ki a hegesztő áramkör és maga a hegesztőgép környékén is.
Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (például pacemaker, lélegeztető berendezések, fémprotézisek stb.) interferálhatnak.
Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését vagy fel kell mérni a hegesztő dolgozókra voantkozó, egyéni kockázatot.
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványoknak, amelyek meghatározzák az ipari környezetben professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított azon határértékeknek való megfelelés, amelyek a háztartási környezetben az ember elektromágneses tereknek való kitételére vonatkoznak.
Minden kezelőnek be kell tartani az alábbiakban felsorolt szabályokat a hegesztő áramkörnél az EMF tereknek való kitétel minimálisra csökkentése érdekében:
- **közelítse egymáshoz a hegesztőkábeleket. Rögzítse azokat ragasztószalaggal, amikor lehetséges;**
- **tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől;**
- **soha ne csavarja a hegesztőkábeleket fémtárgyak vagy a teste köré;**
- **ne hegesszen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van;**
- **tartsa mindkét hegesztőkábelt a teste mellett ugyanazon az oldalon;**
- **csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítendő varrathoz;**
- **ne hegesszen a hegesztőgép közelében;**
- **minden kezelőnek fenn kell tartani a szükséges minimális távolságokat, ahogy az EMF adatlapon meg van jelölve;**
- **az EMF forrástól való távolság egy olyan ponton, amelyen túl a kitétel a megengedett minimális érték 20%-nál alacsonyabb: d = 65 cm;**

- **A osztályú berendezés:**
Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabvány követelményeinek, amely meghatározza az ipari környezetben, professzionális célból való, kizárólagos felhasználást. Nem biztosított az elektromágneses kompatibilitásnak való megfelelése a lakóépületekben és a háztartási célú használatra az épületeket ellátó, kisfeszültségű táphálózathoz közvetlenül csatlakoztatott épületekben.

KIEGÉSZITŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK
- **AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:**
  - **Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövelt;**
  - **Közvetlenül szomszédos területeken;**
  - **Vagy gyúlékony, robbanékony anyagok jelenlétében kell végezni.**
    Egy „Felelős szakértőnek" KELL előzetesen értékelnie, és mindig más - vészhelyzet esetére kiképzett személyek jelenlétében kell végrehajtani azokat.
    Alkalmazni KELL az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.10; A.8; A.10 pontjaiban leírt, műszaki védelmi eszközöket.
- **Meg KELL tiltani a hegesztést akkor, amikor a hegesztőgépet vagy a huzaladagolót a dolgozó tartja meg (pl. hevederszíjak segítségével).**
- **TILOS, hogy a hegesztést a földön álló munkás végezze kivéve, ha biztonsági kezelődobogón tartózkodik.**
- **AZ ELEKTRÓDTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTSÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel, vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektródtartó vagy fáklya között olyan veszélyes mennyiségű üresjárási feszültség generálódhat, melynek értéke a megengedett kétszerese is lehet.**
  Nélkülözhetetlen az, hogy egy tapasztalt koordinátor elvégezze a műszeres mérést annak megállapításához, hogy kockázat fennáll-e és alkalmazni tudja az "EN 60974-9: Ívhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.9 pontjában megjelölt, megfelelő védelmi intézkedéseket.
- **A hegesztőgép használatát csak egy kezelőre kell korlátozni.**
- **A kezelőnek ki kell csatlakoztatnia a gépből a kábelt az elektródatartó fogóval együtt, miután befejezte az MMA hegesztést.**

- **A hegesztőgép körüli terület megközelítését kívülálló személyek számára meg kell tiltani. Ezenkívül azt nem szabad őrizetlenül hagyni.**
- **A nem használatos hegesztőpisztolyokat vissza kell helyezni a tartójukba.**

FENNMARADÓ KOCKÁZATOK

- **FELBORULÁS: helyezze a hegesztőgépet a tömegének megfelelő teherbírású, vízszintes felületre; ellenkező esetben (pl. lejtős, egyenetlen padlózat, stb...) a felborulás veszélye fennáll.**

- **A kocsi hegesztőgéppel és hűtőegységgel (amikor van) történő, együttes felemelése tilos.**

- **NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT: tilos a hegesztőgép használata az előirányzottakól eltérő, bármilyen munkavégzéshez (pl. vízvezeték-hálózat csővezetékeinek jégtelenítése).**

- **ÉGÉSI SÉRÜLÉSEK KOCKÁZATA**
  A hegesztőgép egyes részei (hegesztőpisztoly, elektródatartó-fogó) és a mellettük lévő területek 65°C-nál magasabb hőmérsékleteket érhetnek el: megfelelő védőruházatok viselete szükséges.
  Hagyja lehűlni a frissen hegesztett munkadarabot, mielőtt hozzáérne!

- **NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT: a hegesztőgép egynél több kezelő által történő, egyidejű használata veszélyes.**

- **A HEGESZTŐGÉP ÁTHELYEZÉSE: mindig rögzítse a palackot (ha használva van) a véletlen leesésének megakadályozásához alkalmas eszközökkel.**

- **Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.**

FIGYELEM! Bármilyen beavatkozást a hegesztőpisztolyon vagy az elektródatartó fogón vagy a földelt csipeszen, például:
- **A hegesztőpisztoly összeszerelését;**
- **A fogyóalkatrészek (fúvóka, nem olvadó elektróda, stb.) cseréjét;**
- **A tisztítást vagy karbantartást.**

KIKAPCSOLT VALAMINT A TÁPHÁLÓZATBÓL KICSATLAKOZTATOTT HEGESZTŐGÉPPEL KELL ELVÉGEZNI.

KÖRNYEZETI FELTÉTELEK (EN 60974-1)
- **Csak a következő környezeti feltételek mellett használja a hegesztőgépet:**
  - **környezeti hőmérséklet -10°C és 40°C között;**
  - **a levegő relatív páratartalma 50%-nál nem magasabb 40°C-on;**
  - **a levegő relatív páratartalma 90%-nál nem magasabb 20°C-on;**
  - **A környező levegőnek poroktól, savaktól, gázoktól vagy korrozív anyagoktól stb. mentesnek kell lennie.**

TÁROLÁS
- **Helyezze a gépet és a tartozékait (csomagolással vagy anélkül) fedett helyiségbe.**
- **A környezeti hőmérséklet -20°C és 55°C között legyen.**

Folyadékos hűtőegységgel felszerelt gép és 0°C-nál alacsonyabb környezeti hőmérséklet esetén: a gyártó által javasolt fagyálló folyadékot használja vagy teljesen ürítse ki a folyadékot a hidraulikus rendszerből és a tartályból.
Mindig megfelelően gondoskodjon a gép nedvességgel, szennyeződéssel és korrózióval szembeni védelméről.

ÁRTALMATLANÍTÁS

Ne ártalmatlanítsa a hegesztőgépet a rendes háztartási hulladékok közé keverve a hasznos élettartama végén.
A felhasználó felelősségébe tartozik ezen elektromos berendezés ártalmatlanítása az elektromos berendezések ártalmatlanítására vagy újrahasznosítására kijelölt gyűjtőhelyeken vagy forduljon ahhoz az üzlethez, amelyben megvásárolta a terméket. Ez a rendelkezés csak az Európai Unió területén lévő berendezések ártalmatlanítására vonatkozik (WEEE).

2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztőgép az ívhegesztés számára egy áramforrást képez, amelyet kifejezetten érintés nélküli (HF) vagy érintéses (LIFT ARC) ívgyújtásos TIG (AC/DC) hegesztéshez készítettek.
Ezzel a hegesztőgéppel hegeszteni lehet (AC) váltakozó árammal az alumíniumot és az ötvözeteit (AlSi, AlMg) valamint (DC) egyenárammal valamennyi acélt (rozsdamentes, alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélok) és a nehézfémeket (réz, nikkel, titánium és azok ötvözetei), tiszta Ar védőgázzal (99.9%) vagy különleges alkalmazásokhoz Argon/Hélium keverékekkel.
Ezenkívül alkalmas bevont elektródák (rutilos, savas, bázikus) egyenáramú (DC) MMA elektródás hegesztéséhez is.

A jelen hegesztőgép olyan sajátságos tulajdonságai (INVERTER), mint a nagy sebesség és a szabályozás pontossága, kiváló minőséget eredményeznek a hegesztésben.
A tápvezeték (primer) bemeneténél lévő "inverteres" rendszerrel történő szabályozás ezenkívül meghatározza úgy a transzformátor, mint a kiegyenlítő ellenállás nagyságának nagymértékű csökkentését, lehetővé téve egy rendkívül kis méretű és súlyú hegesztőgép elkészítését és kihangsúlyozva a könnyű kezelhetőséggel és szállíthatósággal kapcsolatos érdemeit.

2.2 ALAPVETŐ KARAKTERISZTIKÁK

TIG
- AC/DC áram.
- HF/LIFT gyújtás.
- Folytonos/pulzáló üzemmód.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT) üzemmód kiválasztása.
- A hegesztőpisztoly típus automatikus felismerése (egy gomb, gomb és UP/DW, gomb és potenciométer, vízhűtéses).
- G.R.A. vízhűtéses egység automatikus felismerése (csak R.A. (vízhűtéses) változat).
- Hegesztőfeszültség és -áram megjelenítése TFT kijelzőn.

MMA
- Arc Force, Hot Start szabályozása.
- VRD berendezés.
- Leragadás védelem.
- Hegesztőfeszültség és -áram megjelenítése TFT kijelzőn.

EGYÉB
- Nyelvek beállítása.
- Metrikus vagy angolszász (imperial) rendszer beállítása.
- A megjelenítési mód (expert vagy easy, csak TIG-hez) beállítása.
- Személyre szabott programok memorizálásának, behívásának, importálásának és exportálásának lehetősége (JOBS).
- Hegesztési munkák regisztrációjának lehetősége (REC).
- Egy gép állapotjelentés exportálásának lehetősége.
- Üzemóra számláló.
- Riasztási előzmények (riasztás ideje-dátuma és típusa).

VÉDELMEK
- Termosztatikus védelem.
- Védelem a hegesztőpisztoly és a test közötti érintkezésből eredő, véletlen rövidzárlatok ellen.
- Védelem a rendellenes feszültségek ellen (túl magas vagy túl alacsony tápfeszültség).
- Anti-stick védelem (MMA).
- A hegesztőpisztoly vízhűtéses rendszerének túl magas hőmérsékletével vagy elégtelen nyomásával szembeni védelem (csak R.A. (vízhűtéses) változat).

2.3 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

- Argon palack adapter.
- Kocsi.
- TIG hegesztőpisztoly.
- Hegesztőkábel elektródatartó fogóval.
- Hegesztőkábel földelőszorítóval.
- 2 potenciométeres, kézi távvezérlő.
- Pedálos távvezérlő.
- G.R.A. vízhűtéses egység.
- MMA hegesztőkészlet.
- TIG hegesztőkészlet.
- Különféle típusú fogyóalkatrész készlet.
- Hűtőfolyadék GRA-hoz.
- Automata sötétedésű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.
- Gázcsatlakozó és gázcső az Argon palackhoz való csatlakoztatáshoz.
- Nyomáscsökkentő manométerrel.
- Különféle típusú hegesztőpisztolyok TIG hegesztéshez (4m, 8m, hegesztőpisztoly gombbal, potenciométerrel, Up/Down gombokkal, hűtés nélküliek vagy vízhűtésesek).

3. MŰSZAKI ADATOK

3.1 ADATTÁBLÁZAT

A hegesztőgép alkalmazására és teljesítményeire vonatkozó, alapvető adatok a karakterisztikák táblázatában vannak összefoglalva az alábbi jelentéssel:

A ábra

1- EURÓPAI hivatkozási szabvány az ívhegesztéshez használatos gépek biztonságára és gyártására vonatkozóan.
2- A gyártó neve és címe.
3- A modell neve.
4- A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
5- Az előírt hegesztési eljárás jele.
6- **S** jel : azt jelzi, hogy lehet végezni hegesztési műveleteket elektromos áramütés megnövekedett kockázatát rejtő környezetben (pl. nagy fémtömegek közvetlen közelében).
7- A tápvezeték jele:
1~ : egyfázisú váltakozó feszültség;
3~ : háromfázisú váltakozó feszültség.
8- A burkolat védelmi fokozata.
9- A tápvezeték jellegzetes adatai:
- U_1 : A hegesztőgép váltakozó feszültsége és tápfrekvenciája (elfogadott határértékek ± 10%).
- $I_{1\,max}$: A vezeték által felvett, maximális áram.
- $I_{1\,eff}$: Effektív tápáram.

10- A hegesztőkör teljesítményei:
- U_0 : maximális üresjárási feszültség (nyitott hegesztő kör).
- I_2/U_2 : Szabványosított, megfelelő áram és feszültség, amelyeket a hegesztőgép kibocsáthat a hegesztés folyamán.
- **X** : Bekapcsolási idő: azt az időtartamot jelöli, amely alatt a hegesztőgép a megfelelő áramot szolgáltathatja (ugyanaz az oszlop). %-ban van kifejezve, egy 10 perces ciklus alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc szünet; és így tovább).
  Amennyiben a felhasználási (40°C-os környezetre vonatkozó, táblázat szerinti) tényezőket túllépik, a termikus védelem beavatkozása valósul meg (a hegesztőgép készenléti állapotban marad, amíg a hőmérséklete vissza nem tér az elfogadott határértékek közé).
- **A/V-A/V** : A hegesztőáram megfelelő ívfeszültséghez való szabályozási értéktartományát (minimum - maximum) jelzi.

11- Törzsszám a hegesztőgép beazonosításához (nélkülözhetetlen a műszaki szervízszolgáltatáshoz, a cserealkatrész igényléshez, a termékeredet felkutatásához).
12- : A vezeték védelmére beépítendő, késleltetett működésű biztosítékok értéke.
13- A biztonsági előírásokra vonatkozó jelek, amelyek jelentése az 1. "Általános biztonsági előírások az ívhegesztéshez" fejezetben van ismertetve.

Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.

3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK

- HEGESZTŐGÉP:	**lásd 1. táblázat (1. TÁBL.).**
- TIG HEGESZTŐPISZTOLY:	**lásd 2. táblázat (2. TÁBL.).**
- ELEKTRÓDATARTÓ FOGÓ:	**lásd 3. táblázat (3. TÁBL.).**
- ÁTLAGOS HEGESZTÉSI GÁZ FOGYASZTÁS:	**lásd 4. táblázat (4. TÁBL.).**

A hegesztőgép súlya az 1. táblázatban van feltüntetve (1. TÁBL.).

4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA

4.1 BLOKKDIAGRAM

A hegesztőgép alapvetően teljesítmény és vezérlő modulokból tevődik össze, amelyeket nyomtatott és optimalizált áramkörökre szereltek a maximális megbízhatóság és a csökkentett karbantartás elérése érdekében.
Ezt a hegesztőgépet egy mikroprocesszor vezérli, amely nagy mennyiségű paraméter beállítását teszi lehetővé a minden körülmények között és minden anyagon történő, optimális hegesztés megvalósítása érdekében. A karakterisztikáinak teljes mértékben történő kihasználásához azonban szükséges az operatív lehetőségek megismerése.

Leírás (B ÁBRA)

1- Háromfázisú tápvezeték bemenet, egyenirányító egység és kiegyenlítő kondenzátorok.
2- Tranziztoros hídkapcsolás (IGBT) és meghajtók; kiegyenlített vonali feszültséget magas frekvenciájú, váltakozó feszültségre kapcsolja át és végrehajtja a teljesítmény szabályozását az igényelt hegesztési áram/feszültség függvényében.
3- Magas frekvenciájú transzformátor; a primer tekercselést a 2. blokk által konvertált feszültséggel táplálja; ennek az a funkciója, hogy a feszültséget és az áramot az ívhegesztéses eljáráshoz szükséges értékekhez igazítsa és ezzel egyidejűleg galvánszigeteléssel izolálja a hegesztő áramkört a tápvezetéktől.
4- Szekunder egyenirányító híd kiegyenlítő ellenállással; a szekunder tekercs által nyújtott, váltakozó feszültséget/áramot nagyon alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé alakítja át.
5- Tranziztoros hídkapcsolás (IGBT) és meghajtók; átalakítja a szekunder kimeneti áramot a DC-ről az AC-re a TIG AC hegesztéshez (ha előírt).
6- Ellenőrző és szabályozó elektronika; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT-k meghajtóinak vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.
7- A hegesztőgép működését ellenőrző logika: beállítja a hegesztési ciklusokat, vezérli az aktuátorokat, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
8- A paramétereket és a működési módokat beállító és megjelenítő panel.
9- HF gyújtás generátor (ha előírt).
10- Védőgáz mágnesszelep MSZ.
11- Hegesztőgép hűtőventilátor.
12- Távszabályozás.

4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

4.2.1 Hátsó panel (C ÁBRA)

1- Főkapcsoló O/OFF - I/ON.
2- Tápkábel (3P + F (Három fázis)).
3- Csatlakozó gázcső bekötéséhez (palack nyomáscsökkentő - hegesztőgép).
4- Segédbiztosíték tartó (hiv. Elektromos kapcsolási rajz).
5- Konnektor távvezérlőhöz CAD.
6- Konnektor GRA hűtőegység áramellátásához.

4.2.2 Elülső panel D1 ÁBRA

1- Gyorscsatlakozó a hegesztőáram visszavezető kábel csatlakoztatásához.
2- Gyorscsatlakozó az elektródatartó fogó vagy a TIG hegesztőpisztoly csatlakoztatásához.
3- Összekötő elem a TIG hegesztőpisztoly gázcső csatlakoztatásához.
4- Konnektor a TIG hegesztőpisztoly vezérlőkábel csatlakoztatásához.
5- Vezérlőpanel.

4.2.3 A HEGESZTŐGÉP ELLENŐRZŐ PANELE (D2 ÁBRA)

1- TFT kijelző.
2- GÁZ TESZT gomb: aktiválja a gáz mágnesszelepet (vezetékek kiürítése, szállítóképesség szabályozása) anélkül, hogy a hegesztőpisztoly gombját benyomnák; e gomb benyomását követően a mágnesszelep aktív marad 10 másodpercig vagy addig, amíg még egyszer be nem nyomják a gombot.
3- JOBS gomb: lehetővé teszi a hegesztési programok elmentését, behívását, exportálását és importálását.
4- Többfunkciós gomb, amelynek hatása a kontextustól függ és amelyet a kijelzőn közvetlenül a gomb felett megjelenő ikon jelez:
   - : hozzáférés a beállítások menühöz;
   - OK : OK funkció vagyis a hegesztési eljárásra vonatkozó, kiválasztott értékek jóváhagyása (ha ki szeretne lépni elmentés nélkül, nyomja be az ESC-et);
   - : hozzáférés a hegesztési eljárást kiválasztó menühöz (TIG/MMA/stb.).
5- Többfunkciós gomb, amelynek hatása a kontextustól függ és amelyet a kijelzőn közvetlenül a gomb felett megjelenő ikon jelez:
   - EASY : hozzáférés az Easy Weld hegesztési képernyőhöz;
   - PRO : hozzáférés az Expert Weld (PRO) hegesztési képernyőhöz;
   - : ESC funkció, vagyis kilépés az aktuális képernyőről / paraméterből az esetleges módosítások elmentése nélkül.
6- Többfunkciós szabályozógomb:
   - az elforgatása lehetővé teszi a a görgetést a menü különféle címszavai között;
   - a benyomása lehetővé teszi a kiválasztott címszóhoz való hozzáférést, a forgatása az értékének változtatását* és az ismételt benyomása az érték megerősítését (ha ki szeretne lépni elmentés nélkül, nyomja be az ESC-et);
7- USB port.

* A paraméterek beállítása általában szabad; mindazonáltal léteznek olyan értékkombinációk, amelyeknek semmilyen gyakorlati jelentőségük nincs a hegesztés szempontjából, ilyen esetben a vonatkozó ikon szürkén jelenik meg és nem választható ki; más esetekben egy paraméter megengedett eltérési tartománya egyéb, korábban kiválasztott paraméterektől függhet.

4.3 AZ ELLENŐRZŐ PANEL HASZNÁLATA

4.3.1 HEGESZTÉSI ELJÁRÁST KIVÁLASZTÓ KÉPERNYŐ

A Többfunkciós Gomb benyomásával (D2-4 ÁBRA) arra a képernyőre jut, amely lehetővé teszi a használni kívánt eljárás alapvető jellemzőinek meghatározását.
Az első végrehajtandó kiválasztás az eljárás típusára vonatkozik (E-1 ÁBRA):
- TIG HF (alapbeállítás): hegesztés nem olvadó elektródával és nagyfrekvenciás gyújtással.
- TIG LIFT: hegesztés nem olvadó elektródával és érintőgyújtással.
- PULZÁLT TIG HF.
- PULZÁLT TIG LIFT.
- MMA: bevont elektródás hegesztés.

Amennyiben az előző lépésben a TIG eljárást választotta ki, akkor meg lehet határozni az aleljárást, amely alapvetően a hegesztendő anyagtól függ (E-2A/B ÁBRA):
- TIG AC (alumínium és ötvözetei, bronz).
- TIG DC (rozsdamentes vagy szénacél, réz, sárgaréz, titánium).

Ezenkívül az előző lépésben meghatározottak függvényében meg lehet adni:
- A hegesztőáram hullámformájának típusát a TIG AC-hez (E-3 ÁBRA):
  - Négyzetes.
  - Optimális (alapbeállítás).
  - Szinuszos.
- a hegesztőáram polaritását a TIG DC és MMA eljárásokhoz (E-4 ÁBRA):
  - DC- (Közvetlen polaritás).
  - DC+ (Fordított polaritás).

A TIG DC-ben szinte minden alkalmazás a DC- polaritást igényli, míg a DC+ polaritás speciális eljárásokhoz használható.
MMA-ban az elektródák gyártója által meghatározott és a csomagoláson feltüntetett szabvány szerinti polaritás használatos (általában DC+ a bázikus elektródák és DC- a rutilos elektródák számára).

TIG eljárás esetén választani lehet a különféle hegesztési profilok között, amelyek a hegesztőpisztoly nyomógombjának benyomásával kezelhetők (E-5 ÁBRA):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Miután az alkalmazandó eljárást részletesen meghatározta, megerősítheti a választását az OK gomb benyomásával vagy az ESC gomb benyomásával elvetheti a módosításokat.
A megerősített módosítások a gép kikapcsolásakor is tárolva maradnak, így a gép újbóli bekapcsolásakor a korábbi kikapcsolás előtt megerősített utolsó eljárás szerint készül fel a munkára.
A módosítások megerősítése (vagy elhagyása) után a TFT kijelzőn megjelenik a hegesztési képernyő.

4.3.2 HEGESZTÉSI KÉPERNYŐ (EXPERT WELD)

Az előző lépésekben konfigurált eljárási típus alapján a hegesztési képernyő különféle módon jelenhet meg.
Minden esetben megjelenik egy szöveg a felső állapotsoron, amely emlékeztet a kiválasztott eljárás főbb jellemzőire (E-1 ÁBRA).
A TIG (DC és AC) eljárások esetén a hegesztési képernyő úgy jelenik meg, mint az E-6 ÁBRÁN, ahol konfigurálni lehet a következő paramétereket (lásd az N ÁBRÁT is):
- Volfrámelektróda átmérő (csak AC): válassza ki a ténylegesen használt elektróda alapján; javítja az indítást (elektróda előmelegítési idő és áram).
- Előgáz: javítja az indítást (előzetes gázellátás az ívgyújtás előtt).
- Kezdőáram I_s: lehetővé teszi az elektromos ívgyújtás optimalizálását (átmenet a 0 -ról az I_s-re).
- Kezdőidő t_s: optimalizálja a munkadarab előmelegítését (tartózkodási idő I_s-n).
- Áram felfutás Sl_s: optimalizálja a munkadarab előmelegítését (átmenet az I_s -ről az I_2-re).
- Fő hegesztőáram I_2, amperben kifejezve.
- Végső áramlefutás Sl_e: megakadályozza a végkrátert a hegesztővarraton (I_2 -ről az I_e-re).
- Befejezési idő t_e: lehetővé teszi a hegesztés végének optimalizálását.
- Végáram Ie: lehetővé teszi a hegesztés végének optimalizálását.
- Utógáz idő: gáz kibocsátási idő az ív kialvása után; védi a hűtés folyamán az olvadékfürdőt és az elektródát, megakadályozva az oxidációját és a gyors romlását, optimalizálva az élettartamát és a teljesítményeket, különösképpen a gyújtáskor.

TIG AC eljárások esetén hozzáadásként megjelenik az AC almenü is (E-7 ÁBRA), ahol változtatható az áram hullámformára való hivatkozással a:
- Frekvencia.
- Kiegyenlítés: egy arányt mutat a pozitív elektródás idő és a negatív elektródás idő között az AC frekvencia periódusán belül; ha a paraméter értéke pozitív, nagyobb felületi tisztaság és az elektróda erősebb felmelegedése érhető el, ha a paraméter értéke negatív, nagyobb felmelegedés és behatolás érhető el a munkadarabon, ha a paraméter értéke nulla, akkor egyensúly alakul ki a tisztaság és behatolás között (5. TÁBL.).

TIG 4T Bi-Level (DC és AC) eljárások esetén megjelenik az E-17 ÁBRÁN is látható képernyő, ahol változtatható az áram hullámformára való hivatkozással a:
- Alapáram I_1: egy második áramszintet mutat; a főáram I_2 %-ban történő szabályozása

TIG PULZÁLÓ (DC és AC) eljárások esetén megjelenik az E-8 ÁBRÁN is látható képernyő, ahol a PULZÁLÓ almenüben változtatható az áram hullámformára való hivatkozással a:
- Alapáram I_1: egy második áramszintet mutat; a főáram I_2 %-ban történő szabályozása; a hegesztőáram automatikusan változik I_1 és I_2 között egy meghatározott frekvenciával és kiegyenlítéssel.
- Frekvencia: szabályozás Hz-ben.
- Kiegyenlítés: azt az arányt jelenti (%-ban), amely a fő hegesztőáram I_2 szintjén lévő áram ideje és a teljes pulzálási periódus között fennáll.

TIG SPOT (DC és AC) eljárások esetén megjelenik az E-9 ÁBRÁN is látható képernyő, ahol a SPOT almenüben változtatható az áram hullámformára való hivatkozással az:
- ON* idő.
- OFF idő.

* Ha az ON idő kisebb vagy egyenlő 100 ms-el, az eljárás úgy definiálható, mint "THIN SPOT" és a TFT kijelzőn automatikusan megjelenik a vonatkozó felirat.

Megjegyzendő, hogy a 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT és 4T SPOT üzemmódok úgy a DC mint az AC TIG eljárásokkal társulva megjelenhetnek, míg nincs jelentőségük az MMA eljárás számára.
Figyelembe kell venni a két négyzetet is a hegesztőgép által kibocsátott feszültség és áram leolvasott értékeivel is.
Az MMA eljárás esetén a hegesztési képernyő úgy jelenik meg, mint az E-10 ÁBRÁN, ahol konfigurálni lehet a következő paramétereket:
- VRD on/off.
- Hot Start: a kezdeti túláramot jelenti (szabályozás %-ban) valamint jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést a kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest; ez a szabályozás javítja az indítást.
- Fő hegesztőáram, amperben kifejezve.
- Arc Force: a dinamikus túláramot jelenti (szabályozás %-ban) valamint jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést a hegesztőáram értékéhez képest; ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát, megakadályozza az elektróda munkadarabhoz való letapadását és lehetővé teszi különféle típusú elektródák használatát.

Figyelembe kell venni az ablakot is az áram [A] és a feszültség [V] leolvasott értékeivel valamint a beállított áram szint alapján javasolt elektróda átmérőjét [mm] is.

4.3.3 BEÁLLÍTÁSI KÉPERNYŐ

A JOBS gomb benyomásával (D2-3 ÁBRA) hozzá lehet férni a beállítások képernyőjéhez (E-11 ÁBRA).
A SETUP menü kiválasztásával (E-12 ÁBRA) be lehet állítani a következő paramétereket:
- Nyelv.
- Dátum/óra.
- Mértékegységek [metrikus vagy imperial].
- A gép elnevezése.

A SZERVÍZ menü kiválasztásával (E-13 ÁBRA) hozzá lehet férni egy sorozatnyi almenühöz, amelyek a gép használatára és karbantartására vonatkozó információkat tartalmazzák:
- Infó: a gép bekapcsolásának teljes ideje, a hegesztési tevékenység teljes ideje, riasztási előzmények, sorozatszám.
- Firmware: frissítés, a gyári értékek visszaállítása*, firmware verziók.

Jelentés: a riasztási előzményeket és a hegesztőgép áramállapotát tartalmazó jelentésnek egy USB kulcsra történő elmentése (Telepített szoftverek, élettartam/üzemórák, riasztások, beállított hegesztési folyamat stb.).
*Figyelem: a gyári értékek visszaállítása törölni fogja az összes elmentett beállítást, de az elmentett hegesztési programokat (JOBS), a riasztási előzményeket és az üzemóra számlálókat nem.

4.3.3.1 KALIBRÁLÁS

Ez a generátor lehetővé teszi az áram- és feszültségmérések kalibrálását az EN 50504 szabványnak megfelelően.
Ez az eljárás képesített technikusok számára van fenntartva. Bővebb információkért vegye fel a kapcsolatot a viszonteladójával.

4.3.3.2 A VÍZHŰTÉSES EGYSÉG (G.R.A.) KEZELÉSE

A hegesztőgép felismeri az eredeti G.R.A. jelenlétét a GRA konnektor megfelelő polarizációja segítségével.
Amennyiben létezik és csatlakoztatva van a GRA, akkor a AQUA menü kiválasztásával (E-14 ÁBRA) azt engedélyezni vagy letiltani lehet (ha létezik a GRA, alapbeállításban engedélyezve van).

Figyelem! A GRA működését befolyásolhatja a felhasznált hegesztőpisztoly típusa (lásd később).
Figyelem! Csak és kizárólag ehhez a generátorhoz előírt, eredeti GRA-t használjon, ettől eltérő GRA modellekkel a működés nem biztosított és a generátor vagy a GRA meghibásodásai vagy veszélyhelyzetek léphetnek fel.

4.3.3.3 TIG HEGESZTŐPISZTOLYOK KEZELÉSE

A hegesztőgép felismeri az eredeti, csatlakoztatott hegesztőpisztoly típusát a hegesztőpisztoly gomb konnektor megfelelő polarizációja segítségével.
A csatlakoztatott hegesztőpisztoly típusa alapján az ellenőrző panel automatikusan különféle opciókat tud ajánlani a beállítások menüben (E-18 ÁBRA):
- hegesztőpisztoly potenciométerrel: a fő hegesztőáramot I_2 közvetlenül a hegesztőpisztoly potenciométere ellenőrzi; ez a funkció a beállítások menüből kézzel engedélyezhető vagy letiltható, ahol meg lehet határozni a potenciométer munkatartományát is (E-20 ÁBRA).
- két gombos hegesztőpisztoly Up/Down-al: a fő hegesztőáramot I_2 közvetlenül a hegesztőpisztoly második gombja ellenőrzi; ez a funkció a beállítások menüből kézzel engedélyezhető vagy letiltható, ahol meg lehet határozni az Up/Down gomb munkatartományát is (E-20 ÁBRA).
- léghűtéses hegesztőpisztoly: az esetleg létező G.R.A. nem kerül aktiválásra.
- vízhűtéses hegesztőpisztoly: a hegesztőpisztoly gombjának benyomása automatikusan beindítja a G.R.A.-t; a hegesztés vége után a GRA aktív marad néhány percig a hegesztőpisztoly megfelelő lehűlésének lehetővé tételéhez; amennyiben a GRA nem létezik vagy nincs csatlakoztatva, a kijelzőn megjelenik egy figyelmeztetés a hegesztőpisztoly túlmelegedésből eredő, lehetséges károsodására vonatkozóan.

4.3.3.4 TÁVVEZÉRLŐK KEZELÉSE (C.A.D.)

A hegesztőgép felismeri az eredeti, csatlakoztatott CAD típusát a CAD konnektor megfelelő polarizációja segítségével.
A csatlakoztatott CAD típusa alapján az ellenőrző panel automatikusan különféle opciókat tud ajánlani a beállítások menüben (E-19 ÁBRA):
- Távvezérlő két potenciométerrel: az első potenciométer a főáramot szabályozza; a második potenciométer egy másik paramétert szabályoz, amely az aktív hegesztési módtól függ; a két potenciométer egyikének elforgatásával megjelenik az a paraméter, amelyet épp változtatunk (amely már nem ellenőrizhető a panel állítógombjával); a második potenciométer jelentése: ARC FORCE, ha MMA üzemmódban van és VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS, ha TIG üzemmódban van.
- Pedálos távvezérlő: az áram értékét a pedál pozíciója határozza meg; csak 2 ÜTEMŰ TIG üzemmódban működik, ezenkívül a pedál benyomása a gép start vezérlő szerepét tölti be a hegesztőpisztoly gombja helyett.
- a beállítások menüben lehetséges az áram potenciométer munkatartományának meghatározása is (E-20 ÁBRA).
- Egy CAD és egy fogantyún állítható (potenciométer vagy UP/DOWN) hegesztőpisztoly együttes megléte esetén a hegesztőpisztolyon végzett szabályozás az irányadó és a CAD-et nem veszi figyelembe.

4.3.4 HEGESZTÉSI PROGRAM KÉPERNYŐ (JOBS)

A JOBS gomb benyomásával közvetlenül hozzá lehet férni a hegesztési program képernyőhöz (E-15 ÁBRA):
- SAVE elmenti az aktuális konfigurációt a belső memóriába egy tetszőleges név (8 alfanumerikus karakter) megadásával.
- RECALL visszahívja a belső memóriából a korábban memorizált konfigurációk egyikét.
- DELETE törli a belső memóriából a korábban memorizált konfigurációk egyikét.
- IMPORT átmásolja a belső memóriába az USB kulcson memorizált konfigurációkat.
- EXPORT átmásolja egy USB kulcsra a belső memóriában tárolt konfigurációkat.
- REC elmenti egy USB típusú, külső memóriába valós időben a hegesztési eljárást. Később a "Welding Data Management" számítógépes szoftverrel megtekinthető.

4.3.5 EASY WELD KÉPERNYŐ

A TIG eljárások esetén, amikor a TFT kijelzőn meg van jelenítve az EXPERT WELD hegesztési képernyő, a többfunkciós gomb benyomásával (D2-5 ÁBRA) be lehet lépni az EASY WELD képernyőre (E-16 ÁBRA) és fordítva.
Ezen a képernyőn elegendő kiválasztani a kívánt áramszintet ahhoz, hogy automatikusan megjelenjenek a javasolt értékek a következő paraméterek számára:
- Alapanyag vastagsága.
- Elektróda átmérője.
- Gáz áramlása.

4.4 RIASZTÁSOK

Rossz működés esetén a kijelzőn az alábbi riasztások közül egy vagy több is megjelenhet (lásd a következő Meghibásodások Feltárása című szakaszt is):
- Túl magas hőmérséklet (termikus védelem).
- Túl magas hőmérséklet (I_2 t).
- Feszültségesés.
- Túlfeszültség.
- Primer túláram.
- TFT kártya tápellátás.
- Feszültség növelő kártya tápellátás.
- Ellenőrző kártya tápellátás.
- Hegesztőpisztoly gomb szűrő kártya tápellátás.
- Feszültség növelő kártya kommunikációs hiba.
- Feszültség növelő kártya kommunikáció elvesztése.
- Ellenőrző kártya kommunikációs hiba.
- Ellenőrző kártya kommunikáció elvesztése.
- Hegesztőpisztoly gomb szűrő kártya kommunikációs hiba.
- Hegesztőpisztoly gomb szűrő kártya kommunikáció elvesztése.
- Áram ofszet kompenzációs hiba.
- G.R.A. (Ha van G.R.A., lásd az ahhoz mellékelt útmutatót)*

A visszaállítás automatikus a riasztás okának megszűnése után.
A hegesztőgép kikapcsolásakor néhány pillanatig egy vagy több riasztás megjelenése tapasztalható, ez azonban rossz működésnek nem tekinthető.
(*) G.R.A riasztás esetén szüntesse meg a riasztás okát majd kapcsolja ki és újra kapcsolja be a hegesztőgépet.

5. ÜZEMBEHELYEZÉS

FIGYELEM! MINDEN EGYES ÜZEMBEHELYEZÉSI ÉS ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LEVŐ ÉS A HÁLÓZATI ÁRAMFORRÁSRÓL LEVETT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL.
AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEKET KIZÁRÓLAG SZAKEMBER VÉGEZHETI EL.

5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS

Csomagolja ki a hegesztőgépet, végezze el a csomag tartalmát képező, különálló részek összeszerelését (ha előírtak).

5.1.1 Visszacsatlakozó kábel-fogó összeszerelése (F ábra)

5.1.2 Hegesztőkábel elektródatartó-fogó összeszerelése (G ábra)

5.2 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE

Jelölje ki a hegesztőgép felállításának helyét úgy, hogy ne legyenek akadályok a a hűtőlevegő ki- és beáramlását lehetővé tevő nyílásoknál (ventilátoros levegőforgatás, ha jelen van); egyidejűleg győződjön meg arról is, hogy nem kerülnek beszívásra vezetőporszemek, korrozív gőzök, nedvesség, stb.
Hagyjon legalább 250mm szabad területet a hegesztőgép körül.

FIGYELEM! A hegesztőt egy súlyának megfelelő teherbírású, sík felületre kell helyezni a felbillenés és egyéb veszélyes elmozdulások elkerülése érdekében.

5.3 BEKÖTÉS A HÁLÓZATBA

- Bármilyen villamos bekötés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett adatok az összeszerelés helyén rendelkezésre álló hálózati feszültség és frekvencia értékeknek megfelelnek.
- A hegesztőgépet kizárólag egy földelt, semleges vezetékkel kell egy táprendszerbe csatlakoztatni.
- A közvetett érintkezés elleni védelem biztosításához az alábbi típusú automatikus differenciálkapcsolókat használja:
  - B típusú ( ) a háromfázisú gépekhez.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) szabvány követelményeinek kielégítése érdekében ajánlatos a hegesztőgép csatlakoztatása a táphálózat olyan interfész pontjaihoz, amelyek kisebb impedanciát mutatnak Zmax = 0.283 ohm (3~).
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek felel meg.

5.3.1 Csatlakozódugó és aljzat

Csatlakoztasson a tápkábelhez egy szabványosított (3P + F (3~)), megfelelő teljesítményű csatlakozódugót és készítsen elő egy biztosítékokkal vagy automata megszakítóval ellátott, hálózati csatlakozóaljzatot; az adott földelőkapcsot a tápvonal földvezetékéhez (sárga-zöld) kell bekötni. Az 1. táblázat (1. TÁBL.) ismerteti a vonali késleltetett biztosítékok javasolt értékeit amperben, amelyek a hegesztőgép által kibocsátott, max. névleges áram és a névleges tápfeszültség alapján kerültek kiválasztásra.

FIGYELEM! A fentiekben leírt szabályok figyelmen kívül hagyása hatástalanná teszi a gyártó által beszerelt, biztonsági rendszert (I osztály), amely súlyos veszélyek kialakulását eredményezi személyekre (pl. elektromos áramütés) és dolgokra (pl. tűzvész) vonatkozóan.

5.4 A HEGESZTŐ ÁRAMKÖR BEKÖTÉSEI

FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ CSATLAKOZTATÁSOK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG ARRÓL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN KAPCSOLVA ÉS A TÁPHÁLÓZATBÓL KI VAN HÚZVA.

Az 1. táblázat (1. TÁBL.) feltünteti a hegesztő kábelekhez javasolt értékeket (mm2-ben) a hegesztőgép által kibocsátott, maximális áram alapján.

5.4.1 TIG hegesztés

Hegesztőpisztoly csatlakoztatása (D1 ábra)
- Vezesse be az áramvezető kábelt a megfelelő gyorsszorítóba. Csatlakoztassa a nyolc pólusú konnektort (hegesztőpisztoly gomb) a megfelelő aljzathoz. Csatlakoztassa a hegesztőpisztoly gázcsövét a megfelelő csatlakozóhoz.

A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása
- A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez.
  Ezt a kábelt a megfelelő gyorsszorítóba kell csatlakoztatni.

Csatlakoztatás a gázpalackhoz
- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepéhez úgy, hogy helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott, szűkítő elemet (amikor Argon gázt használ).
- Csatlakoztassa a gáz bemeneti csövet a szűkítőhöz és szorítsa meg a tartozékként nyújtott bilinccsel.
- Lazítsa meg a nyomáscsökkentő szabályozógyűrűjét a palack szelepének megnyitása előtt.
- Nyissa meg a palackot és állítsa be a gáz mennyiségét (l/perc) a tájékoztató felhasználási adatok szerint, lásd 4. táblázat (4. TÁBL.); a gázáramlás esetleges módosításait végre lehet hajtani a hegesztés folyamán, állítva a nyomáscsökkentő gyűrűjén. Vizsgálja meg a csövek és a csatlakozások zárását.

FIGYELEM! A munka végén mindig zárja el a gázpalack szelepét.

5.4.2 MMA hegesztés

Hegesztőkábel elektródatartó-fogó csatlakoztatása (D1 ábra)
Helyezzen a kábelvégre egy speciális szorítót, amely az elektróda fedetlen részének szorítására szolgál.
Ezt a kábelt a megfelelő gyorsszorítóba kell csatlakoztatni.

A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása
A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez.
Ezt a kábelt a megfelelő gyorsszorítóba kell csatlakoztatni.

Javaslatok:
- Teljesen csavarja be a hegesztőkábelek konnektorait a gyorscsatlakozó-aljzatokba (ha vannak) a tökéletes elektromos érintkezés biztosításához; ellenkező esetben a konnektorok túlhevülése következik be, amely azok gyors károsodását és a hatékonyságuk romlását okozza.
- A lehető legrövidebb hegesztőkábeleket használja.
- Kerülje az olyan fémszerkezetek használatát a hegesztőáram visszavezető kábel helyett, amelyek a megmunkálás alatt lévő darab részét nem képezik; ez veszélyeztetheti a biztonságot és nem kielégítő eredményeket nyújthat a hegesztésben.

6. HEGESZTÉS: A FOLYAMAT LEÍRÁSA

6.1 TIG HEGESZTÉS

A TIG hegesztés egy olyan hegesztési elljárás, amely egy olvaszthatatlan elektróda (Volfram) és a hegesztendő munkadarab között gyújtott és megtartott, elektromos ív által termelt hőt használja fel. A Volframelektródát egy hegesztőpisztoly tartja meg, amely alkalmas a hegesztőáram továbbítására valamint az elektróda és a hegesztési fürdő légköri oxidációtól való védelmére, egy iners gáz áramlása útján (rendszerint Argon: Ar 99.5%), amely a kerámia fúvókából áramlik ki (H ÁBRA).
A jó hegesztéshez nélkülözhetetlen a helyes átmérőjű elektróda alkalmazása a helyes

árammal együtt, lásd táblázat (4. TÁBL.).
Az elektróda rendes kinyúlása a kerámia fúvókából 2-3 mm, amely elérheti a 8 mm-t a sarokhegesztések esetén.
A hegesztés az illesztési hézag széleinek összeolvadásával jön létre. A megfelelően előkészített, kis vastagságokhoz (kb. 1mm-ig) nem szükséges hozaganyag (I ÁBRA).
Nagyobb vastagságokhoz ugyanolyan alapanyagú és megfelelő átmérőjű pálcák szükségesek, a szélek alkalmas előkészítésével (L ÁBRA). A hegesztés jó kimenetele érdekében fontos az, hogy a munkadarabok gondosan le legyenek tisztítva és rozsdától, olajoktól, zsíroktól, oldószerektől, festékektől stb. mentesek legyenek.

6.1.1 HF és LIFT gyújtás

HF gyújtás:
Az elektromos ív gyújtása a volfrámelektróda és a hegesztendő munkadarab közötti érintkezés nélkül történik, egy nagyfrekvenciás készülék által generált szikrák segítségével.
Ez a gyújtási mód nem eredményez sem volfrámzárványokat a hegfürdőben, sem az elektróda kopását és könnyű indítást biztosít minden hegesztési helyzetben.
Eljárás:
Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, közelítve az elektróda hegyét a munkadarabhoz (2-3mm), várja meg a HF impulzusok által biztosított ívgyújtást és a meggyújtott ívvel alakítsa ki az olvadékfürdőt a munkadarabon és haladjon végig az illesztés mentén.
Ha a gáz és a látható HF-kisülések jelenléte ellenére nehézségek merülnek fel az ívgyújtásban, ne ragaszkodjon ahhoz, hogy az elektródát hosszú ideig kitegye a HF hatásának, hanem ellenőrizze a hegy felületi épségét és formáját valamint szükség esetén csiszolókoronggal hegyezze le.
LIFT gyújtás:
Az elektromos ív gyújtása a volframelektródának a hegesztendő munkadarabtól való távolítása folyamán valósul meg. Ez a gyújtási módozat kevesebb elektromos-besugárzási zavart okoz és a minimálisra csökkenti a volfram beágyazódásait és az elektróda elhasználódását.
Eljárás:
Támassza az elektróda hegyét a munkadarabra és enyhén nyomja rá. Teljesen nyomja be a hegesztőpisztoly gombját és néhány pillanat eltelte után emelje fel az elektródát 2-3mm-rel, megvalósítva ezzel az ívgyújtást. A hegesztőgép kezdetben egy I_{LIFT} áramot bocsát ki, néhány pillanat eltelte után a beállított hegesztőáramot bocsátja ki.

6.1.2 TIG DC hegesztés

A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkel, titánium és azok ötvözetei.
A TIG DC hegesztésnél általában 2%-ban tóriumtartalmú elektróda (piros színű sáv) vagy 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.
A jó hegesztéshez javasolt a 4. TÁBL. megtekintése, ahol fel van tüntetve az elektróda átmérője, az áram és a gáz áramlása azon vastagság függvényében, amelyet hegeszteni kíván.
Tengelyirányban csiszolókoronggal le kell hegyezni a volfrámelektródát, lásd M ÁBRA, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az ív elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet időszakonként el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták. A TIG DC üzemmódban lehetséges a 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés.

6.1.3 TIG AC hegesztés

Ez a hegesztési típus lehetővé tesz olyan fémekre történő hegesztést, mint az alumínium és a magnézium, amelyek a felületükön egy védő és szigetelő oxidréteget képeznek. A volfrámelektróda polaritásának felcserélésével a hegesztés folyamán fel lehet "törni" a felületi oxidréteget az úgynevezett "ionos homokszórás" mechanizmusa révén.
Az AC frekvencia periódusán belül a volfrámelektróda váltakozva pozitív (EP = DC+) és negatív (EN = DC-). Az EP időtartama alatt az oxid eltávolításra kerül a felszínről ("tisztítás" vagy "maratás"), lehetővé téve a fürdő kialakulását. Az EN időtartama alatt a munkadarabra történő maximális hőátadás bekövetkezik, ami lehetővé teszi annak hegesztését. A balansz paraméter változtatásának lehetősége AC-ben lehetővé teszi az EP időtartam minimálisra csökkentését, amely gyorsabb hegesztést biztosít.
Nagyobb balansz értékek a munkadarab nagyobb tisztaságát valamint az elektróda nagyobb felmelegedését teszik lehetővé.
Kisebb balansz értékek gyorsabb hegesztést, nagyobb behatolást, koncentráltabb ívet, szűkebb hegesztési fürdőt és az elektróda korlátozott felmelegedését teszik lehetővé.
Egy túl magas balansz érték használata az ív és a deoxidált rész kiszélesedését valamint az elektróda túlmelegedését vonja maga után, amely következménye egy gömb kialakulása az elektródahegyen valamint az ívgyújtás könnyedségének és az ív irányíthatóságának romlása.
Egy túl alacsony balansz érték használata "piszkos" hegesztési fürdőt sötét olvadékkal valamint az elektromos ív instabilitását eredményezi.
A táblázat (5. TÁBL.) összefoglalja a balansz változásának hatásait AC hegesztésnél.
A TIG AC üzemmódban lehetséges a 2 ütemű (2T) és 4 ütemű (4T) működés.
Ezenkívül érvényesek a hegesztési eljárásra vonatkozó utasítások.
A táblázatban (4. TÁBL.) fel vannak tüntetve az alumíniumon történő hegesztésre vonatkozó, irányadó adatok; a legalkalmasabb elektróda típus a tiszta volfrámelektróda (zöld színű jelzés).

6.1.4 Eljárás

- A szabályozógomb segítségével állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre; a hegesztés folyamán esetleg igazítsa az áramot a szükséges, reális hőbevitelhez.
- Nyomja be a hegesztőpisztoly gombját, miközben ellenőrizze a gáz helyes kiáramlását a hegesztőpisztolyból; szükség esetén kalibrálja az előgáz és utógáz időt; ezeket az időket az operatív feltételek függvényében kell beállítani, különösképpen az utógáz késés legyen olyan, amely lehetővé teszi a hegesztés végén az elektróda és a fürdő lehűlését anélkül, hogy azok a levegővel érintkeznének (oxidációk és szennyeződések).

2T szekvenciális TIG üzemmód:
- A hegesztőpisztoly gombjának (P.T.) teljes benyomására I_{START} árammal megtörténik az ívgyújtás. Ezt követően az áram növekszik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig.
- A hegesztés megszakításához engedje el a hegesztőpisztoly gombját, lehetővé téve az áram fokozatos lenullázását (ha be van kapcsolva a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció) vagy az ív azonnali kialvását a rákövetkező utógázzal.

4T szekvenciális TIG üzemmód (N ábra):
- A gomb első benyomására I_{START} árammal megtörténik az ívgyújtás. A gomb elengedésére az áram növekszik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja elengedett gomb esetén is. Amikor ismét benyomja a gombot, az áram lecsökken a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció szerint az I_{END} értékig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció folyamán elengedi a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus.

4T és BI-LEVEL szekvenciális TIG üzemmód (N ábra):
- A gomb első benyomására I_{START} árammal megtörténik az ívgyújtás. A gomb elengedésére az áram növekszik az ÁRAM FELFUTÁS funkció szerint a hegesztőáram értékéig; ezt az értéket megtartja elengedett gomb esetén is. A nyomógomb minden további benyomásánál (a benyomás és elengedés között eltelt idő rövid legyen), az áram változni fog a BI-LEVEL paraméterben beállított I_1 érték és a főáram I_2 értéke között.
- A nyomógomb hosszabb ideig történő nyomvatartásánál az áram lecsökken a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció szerint az I_{END} értékig. Ezutóbbit megtartja a nyomógomb elengedéséig, amellyel a hegesztési ciklus befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus. Azonban ha a VÉGSŐ ÁRAMLEFUTÁS funkció folyamán elengedi a gombot, a hegesztési ciklus azonnal befejeződik és megkezdődik az utógáz periódus (N ÁBRA).

TIG SPOT üzemmód:
- A hegesztés a hegesztőpisztoly gombjának az előre beállított idő eléréséig történő nyomvatartásával valósul meg (spot idő).

6.2 MMA HEGESZTÉS

- A felhasznált elektródák csomagolásán a gyártó által feltüntetett előírások elolvasása elengedhetetlen, amelyek az elektróda helyes polaritását és a vonatkozó optimális áramot jelölik.
- A hegesztőáramot a felhasznált elektróda átmérője és azon illesztés típusa függvényében kell beállítani, amelyet el szeretne készíteni; tájékoztatás címén a különféle elektróda átmérőkhöz alkalmazható áramok az alábbiak:

Ø Elektróda (mm)	Hegesztőáram (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Vegye figyelembe, hogy azonos elektróda átmérő esetén magas áramértékeket kell használni a síkban történő hegesztésekhez, míg függőleges vagy fej feletti hegesztéseknél alacsonyabb áramokat kell alkalmazni.
- A hegesztési karakterisztikák a hegesztőgép ARC-FORCE értékétől is függnek (dinamikus viselkedés). Ez a paraméter beállítható a panelről vagy a 2 potenciométeres távvezérlővel.
- Vegye figyelembe, hogy a magas ARC-FORCE értékek nagyobb behatolást eredményeznek és lehetővé teszik a hegesztést bármilyen pozícióban tipikusan bázikus elektródákkal, míg alacsony ARC-FORCE értékek egy lágyabb és fröcskölésmentes ívet tesznek lehetővé tipikusan rutilos elektródákkal.
  Ezenkívül a hegesztőgép el van látva HOT START és ANTI STICK felszereltségekkel, amelyek könnyű indításokat és az elektróda munkadarabhoz való letapadásának hiányát biztosítják.
- A hegesztett illesztés mechanikai tulajdonságai meghatározottak, a kiválasztott áramerősségen, az egyéb olyan hegesztési paramétereken kívül, mint az ív hosszúsága, a végrehajtási sebesség és pozíció, az elektródák átmérője és minősége (a helyes tárolás érdekében tartsa az elektródákat nedvességtől távol, védve az adott csomagolásban vagy tartóban).

FIGYELEM:
Az elektródák bevonatának márkája, típusa és vastagsága alapján az ív instabilitásai tapasztalhatók az elektróda összetételéből eredően.

6.2.1 Eljárás

- A hegesztőmaszkot az ARC ELŐTT tarava dörzsölje az elektród hegyét a hegesztendő anyagon, olyan mozdulatokat végezve, minta gyufát gyújtana; ez az ív begyújtásának legmegfelelőbb módja.
  FIGYELEM: NE ÜTÖGESSE az elektródot az anyaghoz; ez a burkolat megkárosítását idézheti elő, nehezebbé téve ezáltal az ív begyújtását.
- Amint meggyulladt az ív, tartsa azt a hegesztendő felülettől akkora távolságra, amekkora a felhasznált elektród átmérője és ezt a távolságot a lehető legpontosabban tartsa be a hegesztés végzése alatt; ne feledje, hogy az elektród haladási irányban való megdöntése kb. 20-30 fokos kell, hogy legyen.
- A hegesztőhuzal végén vigye vissza az elektród végét a haladás irányával ellentétesen, a mélyedés felett a feltöltés érdekében, majd emelje ki hirtelen az elektródot az olvadékból, s így kialszik a fáklya A (HEGESZTŐHUZAL TULAJDONSÁGAI - O. ÁBRA).

7. KARBANTARTÁS

FIGYELEM! A KARBANTARTÁSI MŰVELETEK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN E KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT

7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS

A SZOKÁSOS KARBANTARTÁS MŰVELETEIT VÉGREHAJTHATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS

- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre tételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézné elő megakadályozván annak működését
- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.
- Gondosan párosítsa az elektródatartó fogót, a fogótartó tokmányt és a kerámia fúvókát a kiválasztott elektróda átmérőjével azért, hogy elkerülje a túlmelegedéseket, a gáz rossz diffúzióját és a hegesztési hibákat.
- Legalább naponta egyszer ellenőrizze a hegesztőpisztoly végdarabjainak kopási állapotát és helyes összeszerelését: elektróda, elektródatartó fogó, fogótartó tokmány és kerámia fúvóka.

7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS

A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁSI MŰVELETEKET KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY ELEKTROMECHANIKAI SZAKTERÜLETEN SZAKKÉPZETT SZEMÉLY HAJTHATJA VÉGRE, AZ IEC/EN 60974-4 MŰSZAKI SZABVÁNY BETARTÁSA MELLETT.

FIGYELEM! A HEGESZTŐGÉP PANELJEINEK ELMOZDÍTÁSA ÉS A BELSEJÉBE VALÓ BENYÚLÁS ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG ARRÓL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN KAPCSOLVA ÉS A TÁPHÁLÓZATBÓL KI VAN HÚZVA.

A hegesztőgép belsejében feszültség alatt elvégzett, esetleges ellenőrzések során a kezelő áramütést szenvedhet a feszültség alatt lévő részekkel való közvetlen érintkezésből eredően és/vagy súlyos sérülést szenvedhet a mozgásban lévő szervekkel való közvetlen érintkezés miatt.
- Időszakonként és mindenesetre a használattól és a környezet porosságától függő gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgép belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra lerakódott port egy nagyon puha kefével és egy porelszívóval. Kerülje a sűrített levegő fújását, szétszórva ezzel a port.
- Alkalomszerűen vizsgálja meg, hogy az elektromos csatlakozások jól be vannak-e szorítva és nem látszanak-e sérülések a kábelezések szigetelésein.
- A fentemlített műveletek végén szerelje vissza a hegesztőgép paneleit és alaposan szorítsa meg a rögzítőcsavarokat.
- Feltétlenül kerülje a hegesztési műveletek elvégzését, amikor a hegesztőgép nyitva van.

- A karbantartás vagy a javítás elvégzése után állítsa vissza a bekötéseket és a kábelezéseket az eredeti állapotukba, vigyázva arra, hogy azok ne érintkezzenek mozgásban lévő részekkel vagy olyan elemekkel, amelyek magas hőmérsékletre melegedhetnek fel. Bilincseljen át minden vezetéket az eredeti állapotuk szerint, vigyázva arra, hogy jól elkülönítse a nagyfeszültségű primer csatlakozásokat az alacsony feszültségű szekunder csatlakozásoktól.
  Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

8. MEGHIBÁSODÁSOK FELTÁRÁSA

NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS FELMERÜLÉSE ESETÉN ÉS SZISZTEMATIKUSABB VIZSGÁLATOK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT VAGY MIELŐTT A MŰSZAKI SZERVÍZSZOLGÁLATHOZ FORDULNA, ELLENŐRIZZE AZ ALÁBBIAKAT:

- A hegesztőáramnak meg kell felelnie a felhasznált elektróda átmérőjének és típusának.
- A főkapcsoló "ON"-ra állításánál a lámpa világítson; ellenkező esetben a hiba rendszerint a tápvonalban rejlik (kábelek, csatlakozóaljzat és/vagy csatlakozódugó, biztosítékok, stb.).
- Ne világítson az a sárga led, amely a túlfeszültség vagy feszültségesés vagy rövidzárlat termikus biztonsági védelmének beavatkozását jelzi.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy megvizsgálta a névleges bekapcsolási időt; a termosztatikus védelem beavatkozása esetén várja meg a gép természetes lehűlését, ellenőrizze a ventilátor működőképességét.
- Ellenőrizze a vonali feszültséget, ha az érték túl magas vagy túl alacsony, a hegesztőgép leblokkolva marad.
- Ellenőrizze, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép kimeneténél: ilyen esetben végezze el a rendellenesség megszüntetését.
- A hegesztőkör csatlakoztatásai helyesen el legyenek végezve, különösképpen a földkábel csipesze legyen ténylegesen csatlakoztatva a munkadarabhoz úgy, hogy ne legyenek közöttük szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védőgáz helyes (Argon 99.5%) és megfelelő mennyiségű legyen.

TURINYS

psl.
1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI ... 117
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS ... 118
2.1 ĮVADAS ... 118
2.2 PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS ... 118
2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI ... 118
3. TECHNINIAI DUOMENYS ... 118
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ ... 118
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS ... 118
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS ... 118
4.1 BLOKINĖ SCHEMA ... 118
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS ... 119
4.2.1 Galinis skydas (C PAV.) ... 119
4.2.2 Priekinis skydas (D1 PAV.) ... 119
4.2.3 SUVIRINIMO APARATO VALDYMO SKYDAS (D2 PAV.) ... 119
4.3 VALDYMO SKYDO NAUDOJIMAS ... 119
4.3.1 SUVIRINIMO PROCESO PASIRINKIMO EKRANAS ... 119
4.3.2 SUVIRINIMO EKRANAS (EXPERT WELD) ... 119
4.3.3 NUSTATYMŲ EKRANAS ... 119
4.3.3.1 KALIBRAVIMAS ... 119
4.3.3.2 VANDENS AUŠINIMO ĮRENGINIŲ (G.R.A.) VALDYMAS ... 119
4.3.3.3 TIG DEGIKLIŲ VALDYMAS ... 119
4.3.3.4 NUOTOLINIS VALDYMAS (C.A.D.) ... 120
4.3.4 SUVIRINIMO PROGRAMŲ EKRANAS (JOBS) ... 120
4.3.5 „EASY WELD" EKRANAS ... 120
4.4 SIGNALINIAI PRANEŠIMAI ... 120
5. INSTALIAVIMAS ... 120
5.1 PARUOŠIMAS ... 120
5.1.1 Atgalinio kabelio - gnybtų surinkimas (F pav.) ... 120
5.1.2 Suvirinimo kabelio - elektrodų laikiklio surinkimas (G pav.) ... 120
5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS ... 120
5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO ... 120
5.3.1 Kištukas ir lizdas ... 120
5.4 SUVIRINIMO GRANDINĖS SUJUNGIMAI ... 120
5.4.1 TIG suvirinimas ... 120
5.4.2 MMA suvirinimas ... 120
6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS ... 120
6.1 TIG SUVIRINIMAS ... 120
6.1.1 HF ir LIFT uždegimas ... 120
6.1.2 TIG DC suvirinimas ... 121
6.1.3 TIG AC suvirinimas ... 121
6.1.4 Procesas ... 121
6.2 MMA SUVIRNIMAS ... 121
6.2.1 Procesas ... 121
7. PRIEŽIŪRA ... 121
7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA ... 121
7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA ... 121
7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA ... 121
8. GEDIMŲ PAIEŠKA ... 121

SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.
Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbais, taip pat apie atitinkamas apsaugos priemones ir veiksmus avarinių situacijų atveju.
(Remtis ir standartu "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas").

- **Vengti tiesioginio kontakto su suvirinimo kontūru; generatoriaus tiekiama tuščios eigos įtampa tam tikromis sąlygomis gali būti pavojinga.**
- **Suvirinimo laidų sujungimas, patikrinimo ir remonto darbai turi būti atliekami išjungus suvirinimo aparatą ir jį atjungus nuo maitinimo tinklo.**
- **Išjungti suvirinimo aparatą ir atjungti nuo maitinimo tinklo prieš keičiant nusidėvėjusias degiklio dalis.**
- **Elektros instaliacija turi būti atliekama laikantis galiojančių darbo saugos reikalavimų ir įstatymų.**
- **Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas prie maitinimo sistemos tik neutraliu laidu su įžeminimu.**
- **Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į įžemintą lizdą.**
- **Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.**
- **Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.**
- **Jei yra aušinimo skysčiu blokas, pripildymo operacijos turi būti atliekamos tik kai suvirinimo aparatas yra išjungtas ir atjungtas nuo elektros energijos tiekimo tinklo.**

- **Nevirinti ant taros, indų arba vamzdžių, kuriuose yra, arba buvo laikomi degūs skysčiai arba dujos.**
- **Vengti atlikti darbus ant medžiagų, kurios buvo valytos chloruotais tirpikliais, taip pat nedirbti netoliese minėtų medžiagų.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų ant indų, kuriuose yra aukštas slėgis.**
- **Pašalinti iš darbo vietos visas degias medžiagas (pavyzdžiui, medieną, popierių, skudurus, ir t. t.).**
- **Užtikrinti tinkamą ventiliaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.**
- **Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).**

- **Pritaikyti tinkamą elektros izoliaciją degiklio, apdirbamo gaminio bei kitų galimų įžemintų metalinių detalių, esančių darbo prieigose (pasiekiamų), atþvilgiu.**
  Tai paprastai pasiekiama dėvint šiam darbui skirtas apsaugines pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir kitą darbinę aprangą, bei naudojant izoliacines plokštes ar specialius paklotus.
- **Visada apsaugoti akis specialiais filtrais, atitinkančiais UNI EN 169 arba UNI EN 379 standartus, jie turi būti įmontuoti UNI EN 175 standartą atitinkančiose kaukėse arba šalmuose.**
  Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą (atitinkančią standarto UNI EN 11611 reikalavimus) bei suvirintojo pirštines (atitinkančias standarto UNI EN 12477 reikalavimus), tokiu būdu bus išvengiama ultravioletinių ir infraraudonųjų spindulių, kuriuos sąlygoja lankas, poveikio epidermiui; apsauga turi būti išplėsta neatspindinčių ekranų arba užuolaidų pagalba ir kitiems asmenims, kurie yra lanko prieigose.
- **Triukšmingumas: Jeigu dėl ypatingai intensyvių suvirinimo operacijų pasireiškia lygus arba didesnis nei 85 dB(A) poveikio darbo vietoje lygis (LEPd), būtina naudoti atitinkamas individualios saugos priemones (1 lent.).**

ELEKTRINIAI IR MAGNETINIAI LAUKAI GALI BŪTI PAVOJINGI
Elektros srovė, tekanti bet kokiu laidininku, sukuria lokalizuotą elektrinį ir magnetinį lauką (EML). Suvirinimo srovė sukuria elektromagnetinį lauką (EML) aplink suvirinimo grandinę ir patį suvirinimo aparatą.
Elektromagnetiniai laukai gali trikdyti kai kuriuos medicininius įrenginius (pvz., širdies stimuliatorius, kvėpavimo įrangą, metalinius protezus ir t.t.).
Šios medicininės įrangos naudotojams turi būti pritaikytos atitinkamos apsaugos priemonės. Pavyzdžiui, uždrausti šių asmenų patekimą į suvirinimo aparato naudojimo sritį arba atlikti individualų suvirintojo rizikos įvertinimą.
Šis suvirinimo aparatas atitinka standartinius techninius reikalavimus gaminiui, skirtam naudoti pramoninėje aplinkoje profesionaliems tikslams. Namų aplinkoje nėra užtikrinama atitiktis elektromagnetinių laukų poveikio žmogui ribojimo kriterijams.
Siekiant minimaliai sumažinti suvirinimo grandinės sukurtų elektromagnetinių laukų (EML) poveikį, visi naudotojai privalo laikytis žemiau išvardytų taisyklių:
- **suartinti tarpusavyje suvirinimo kabelius. Jei įmanoma, juos sutvirtinti lipnia juosta;**
- **galvą ir kūno pagrindą išlaikyti kaip galima toliau nuo suvirinimo grandinės;**
- **niekada nevynioti suvirinimo laidų aplink metalinius daiktus arba savo kūną;**
- **neatlikinėti suvirinimo darbų, jei kūnas yra suvirinimo grandinėje;**
- **abu suvirinimo kabelius laikyti toje pačioje kūno pusėje;**
- **suvirinimo srovės atgalinį kabelį sujungti su norimu suvirinti gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės;**
- **nevykdyti suvirinimo darbų prie suvirinimo aparato;**
- **visi naudotojai privalo laikytis minimalių nustatytų atstumų, kaip nurodyta EML duomenų lape;**
- **atstumas nuo EML šaltinio taške, už kurio poveikis yra mažesnis nei 20% mažiausios leistinos vertės: d = 65 cm;**

- **A klasės įranga:**
  Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninių standartų reikalavimus, keliamus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Negarantuojamas elektromagnetinis suderinamumas buitinėse patalpose arba vietose, kur įranga yra tiesiogiai prijungta prie žemos įtampos maitinimo tinklo, skirto buitinėms reikmėms.

PAPILDOMOS ATSARGUMO PRIEMONĖS
- **SUVIRINIMO OPERACIJOS:**
  - **Aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika;**
  - **Uždarose patalpose;**
  - **Esant degioms ar sprogstamoms medžiagoms.**
    TURI BŪTI iš anksto įvertintos "Įgaliotojo specialisto" ir visada atliekamos dalyvaujant kitiems asmenims, pasirengusiems intervencijai avarijos atveju.
    PRIVALOMA pritaikyti technines apsaugos priemones, aprašytas standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas" 7.10; A.8; A.10 skyriuose.
- **Suvirinimas TURI būti draudžiamas, kai suvirinimo aparatą arba vielos tiekimo mechanizmą laiko operatorius (pav., už diržų).**
- **TURI BŪTI draudžiama atlikti suvirinimo darbus, jei operatorius yra pakeltas aukščiau žemės, išskyrus atvejus, kai naudojamos apsauginės pakylos.**
- **ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGIKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su kelis gaminius, sujungtus elektra, tarp skirtingų elektrodų laikiklių arba degiklių gali susidaryti pavojinga tuščios eigos įtampų suma, kurios dydis gali du kartus viršyti leistinas ribas.**
  Reikia, kad patyręs koordinatorius atliktų instrumentinį matavimą, siekdamas nustatyti, ar yra pavojus ir ar galima pritaikyti tinkamas apsaugos priemones, kaip nurodoma standarto "EN 60974-9: Lankinio suvirinimo įrenginiai. 9 dalis: Įrengimas ir naudojimas" 7.9 skyriuje.
- **Suvirinimo aparatą turi naudoti tik vienas operatoris.**
- **Pabaigęs MMA suvirinimą, operatorius privalo atjungti nuo aparato kabelį su elektrodo laikikliu.**
- **Pašaliniams asmenims griežtai draudžiama įžengti į zoną aplink suvirinimo aparatą. Šios zonos negalima palikti nesaugomos.**

- **Nenaudojami šviestuvai turi būti sudėti į jų vietas.**

LIEKAMOJI RIZIKA

- **APVIRTIMAS: suvirinimo aparatą pastatyti ant horizontalaus paviršiaus, galinčio išlaikyti jo svorį; priešingu atveju (pvz., nuožulnios ar nelygios grindys ir pan.) atsiranda apvirtimo pavojus.**

- **Draudžiama kelti vežimėlio bloką kartu su suvirinimo aparatu ir aušinimo bloku (jei jie yra).**

- **NETINKAMAS NAUDOJIMAS: suvirinimo aparatą pavojinga naudoti bet kokiems darbams, kitokiems nei numatyta (pvz. atitirpdyti užšalusius vandentiekio vamzdžius).**

- **NUDEGIMŲ PAVOJUS**
  Kai kurios suvirinimo aparato dalys (degiklis, elektrodo laikiklis) ir gretimos zonos gali įkaisti virš 65°C, todėl būtina dėvėti tinkamus apsauginius drabužius.
  Prieš liečiant ką tik suvirintą gaminį, palaukti kol jis atvės!

- **NETINKAMAS NAUDOJIMAS: pavojinga, kai suvirinimo aparatą tuo pat metu naudoja daugiau nei vienas operatorius.**

- **ATSITIKTINIS SUVIRINIMO APARATO JUDĖJIMAS: visada įsitikinti, kad balionas (jei naudojamas) yra pritvirtintas tinkamomis priemonėmis, kad būtų galima išvengti atsitiktinio nuvirtimo.**

- **Draudžiama naudoti rankeną suvirinimo aparato pakabinimui.**

DĖMESIO! Bet kokie veiksmai su degikliu arba elektrodo laikikliu bei įžeminimo gnybtais, pavyzdžiui:
- **Degiklio surinkimas;**
- **Susidėvinčių detalių (antgalio, nelydaus elektrodo ir kt.) keitimas;**
- **Valymas arba priežiūra.**

PRIVALO BŪTI ATLIEKAMI IŠJUNGUS SUVIRINIMO APARATĄ IR ATJUNGUS JĮ NUO MAITINIMO ŠALTINIO.

APLINKOS SĄLYGOS (EN 60974-1)
- **Suvirinimo aparatą naudoti tik esant žemiau nurodytoms aplinkos sąlygoms:**
  - **aplinkos temperatūra turi būti nuo -10°C iki 40°C;**
  - **santykinė oro drėgmė ne didesnė kaip 50%, esant 40°C temperatūrai;**
  - **santykinė oro drėgmė ne didesnė kaip 90%, esant 20°C temperatūrai;**
  - **Aplinkinėje teritorijoje neturi būti dulkių, rūgščių, dujų ar ėsdinančių medžiagų ir pan.**

SANDĖLIAVIMAS
- **Aparatą ir jo priedus (su pakuotėmis arba be jų) pastatyti uždarose patalpose.**
- **Aplinkos temperatūra turi būti nuo -20°C iki 55°C.**

Jei aparatas yra aprūpintas aušinimo skysčiu sistema, o aplinkos temperatūra yra žemesnė nei 0°C, naudoti gamintojo rekomenduojamą antifrizinį skystį arba visiškai išleisti vandentiekio sistemą ir ištuštinti skysčio talpą.
Visada naudoti tinkamas priemones aparato apsaugai nuo drėgmės, purvo ir korozijos.

ŠALINIMAS
Pasibaigus suvirinimo aparato naudojimo laikui, jo neišmesti kartu su įprastomis buitinėmis atliekomis.
Naudotojas atsako už šio elektros įrenginio pašalinimą specializuotame surinkimo punkte, skirtame elektros įrangos surinkimui ir perdirbimui. Dėl to taip pat galima kreiptis į parduotuvę, kurioje buvo įsigytas šis gaminys. Ši nuostata taikoma tik įrangos šalinimui Europos Sąjungos teritorijoje (EEĮ atliekoms).

2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS
2.1 ĮVADAS
Šis suvirinimo aparatas yra lankinio suvirinimo srovės šaltinis, skirtas specialiai TIG (AC/ DC) suvirinimui su nekontaktiniu (HF) arba kontaktiniu (LIFT ARC) lanko uždegimu.
Šiuo suvirinimo aparatu galima suvirinti aliuminį ir jo lydinius (AlSi, AlMg) kintamąja srove (AC), taip pat ir nuolatine srove (DC) visą plieną (anglinį, nerūdijantįjį, silpnai legiruotą ir gausiai legiruotą) bei sunkiuosius metalus (varį, nikelį, titaną ir jų lydinius) naudojant gryno argono (99,9 %) apsaugines dujas arba, tam tikrais atvejais, argono/helio mišinius.
Pritaikytas ir MMA suvirinimui elektrodais nuolatine srove (DC), naudojant glaistytus elektrodus (rutilo, rūgštinius, bazinius).

Specifinės šio suvirinimo aparato (INVERTER) savybės, tokios kaip didelis greitis ir tikslus reguliavimas, užtikrina puikią suvirinimo kokybę.
Dėl inverterinio reguliavimo maitinimo linijos įvestyje (pirminėje) taip pat smarkiai sumažėja transformatoriaus ir išlyginamosios reaktyviosios varžos tūris, todėl suvirinimo aparatą galima sukonstruoti itin mažo tūrio ir svorio, o tai pagerina jo valdymą ir transportavimą.

2.2 PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS
TIG
- AC/DC srovė
- HF/LIFT uždegimas.
- Nepertraukiamas/impulsinis veikimas.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT) darbo režimų pasirinkimas.
- Automatinis degiklio tipo atpažinimas (vienas mygtukas, mygtukas ir UP/DW, mygtukas ir potenciometras, aušinamas vandeniu).
- Automatinis vandens aušinimo bloko (G.R.A.) atpažinimas. (tik R.A. versijai).
- Suvirinimo įtampos ir srovės parodymai TFT ekrane.

MMA
- „Arc Force“,„Hot Start“ reguliavimas.
- VRD įtaisas.
- Apsauga nuo prilipimo (anti-stick).
- Suvirinimo įtampos ir srovės parodymai TFT ekrane.

KITA
- Kalbos nustatymas.
- Metrinės arba anglosaksų (imperinės) sistemos nustatymas.
- Ekrano režimo nustatymas („Expert“ arba „Easy“, tik TIG).
- Galimybė išsaugoti, iššaukti, importuoti ir eksportuoti personalizuotas programas (JOBS).
- Galimybė įrašyti suvirinimo darbus (REC).
- Galimybė eksportuoti ataskaitą apie aparato būseną.
- Darbo valandų skaitiklis.
- Signalinių pranešimų istorija (laikas, data ir signalinio pranešimo tipas).

SAUGOS ĮTAISAI
- Termostatinis saugiklis.
- Apsauga nuo atsitiktinių trumpųjų jungčių, atsirandančių dėl degiklio ir įžeminimo kontakto.
- Apsauga nuo neįprastos įtampos (pernelyg aukšta arba žema maitinimo įtampa).
- Anti-stick apsauga (MMA).
- Apsauga nuo perkaitimo arba nepakankamo slėgio degiklio vandens aušinimo grandinėje (tik R.A. versijai).

2.3 PASIRENKAMI PRIEDAI
- Argono baliono adapteris.
- Vežimėlis.
- TIG degiklis.
- Suvirinimo kabelis su elektrodo laikikliu.
- Suvirinimo kabelis su įžeminimo gnybtu.
- Rankinis nuotolinis valdymas 2 potenciometrais.
- Nuotolinis valdymas pedalu.
- Aušinimo vandeniu blokas (G.R.A.).
- MMA suvirinimo rinkinys.
- TIG suvirinimo rinkinys.
- Įvairių rūšių susidėvinčių detalių rinkiniai.
- Aušinimo skystis aušinimo blokui (G.R.A.).
- Savaime tamsėjanti kaukė: su pastoviu arba reguliuojamu filtru.
- Dujų jungtis ir dujų žarna prijungimui prie argono baliono.
- Slėgio reduktorius su manometru.
- Įvairių tipų degikliai, skirti TIG suvirinimui (4m, 8m, su degiklio jungikliu, su potenciometru, su mygtukais „aukštyn“/„žemyn“ (Up/Down), neaušinami arba aušinami vandeniu).

3. TECHNINIAI DUOMENYS
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ
Pagrindiniai duomenys apie suvirinimo aparato naudojimą ir jo galimybes yra pateikti duomenų lentelėje, jų reikšmė yra tokia:

A pav.

1- EUROPOS standartas, susijęs su lankinio suvirinimo įrangos sauga ir gamyba.
2- Gamintojo pavadinimas ir adresas.
3- Modelio pavadinimas.
4- Suvirinimo aparato vidinės konstrukcijos simbolis.
5- Numatomo suvirinimo proceso simbolis.
6- Simbolis **S** : nurodo, kad suvirinimo operacijas galima atlikti aplinkoje su padidinta elektros smūgio rizika (pvz., arti didelių metalo masių).
7- Maitinimo linijos simbolis:
1~: vienfazė kintamoji įtampa;
3~: trifazė kintamoji įtampa.
8- Korpuso apsaugos laipsnis.
9- Pagrindiniai maitinimo linijos duomenys:
- **U_1** : Suvirinimo aparato kintamoji įtampa ir maitinimo dažnis (leistina riba ± 10%).
- **$I_{1\,max}$** : Maksimali linijoje sunaudojama srovė.
- **$I_{1\,eff}$** : Faktinė maitinimo srovė.

10- Suvirinimo grandinės efektyvumas:
- **U_0** : Maksimali tuščiosios eigos įtampa (atvira suvirinimo grandinė).
- **I_2/U_2** : Atitinkama standartinė srovė ir įtampa, kurią suvirinimo aparatas gali tiekti suvirinimo metu.
- **X** : Darbo ciklo trukmės santykis: nurodo laiką, per kurį suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (pati kolona). Išreiškiamas %, remiantis 10 min ciklu (pav., 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir pan.).
  Jei eksploatavimo koeficientai (duomenų lentelėje, nurodyta 40°C aplinka) yra viršijami, įsijungs šiluminis saugiklis (suvirinimo aparatas išliks budinčiame režime iki tol, kol temperatūra vėl pasieks leistiną ribą).
- **A/V-A/V** : Nurodo suvirinimo srovės reguliavimo diapazoną (minimali ir didžiausia) prie atitinkamos lanko įtampos.

11- Suvirinimo aparato serijos identifikavimo numeris (būtinas techniniam aptarnavimui, atsarginių dalių užsakymui, gaminio kilmės paieškai).
12- : Uždelsto veikimo saugiklių, skirtų linijos apsaugai, vertė.
13- Su saugos standartais susijusių simbolių reikšmė yra nurodyta 1 skyriuje „Bendrieji saugos nurodymai lankiniam suvirinimui“.

Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techninių duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS
- **SUVIRINIMO APARATAS:** **žiūrėti 1 lentelę (1 LENT.).**
- **TIG DEGIKLIS:** **žiūrėti 2 lentelę (2 LENT.).**
- **ELEKTRODO LAIKIKLIS:** **žiūrėti 3 lentelę (3 LENT.).**
- **VIDUTINĖS SUVIRINIMO DUJŲ SĄNAUDOS:** **žr. 4 lentelę (4 LENT.).**

Suvirinimo aparato svoris yra nurodytas 1 lentelėje (1 LENT.).

4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS
4.1 BLOKINĖ SCHEMA
Pagrindinės šio suvirinimo aparato dalys yra galios ir valdymo moduliai, sumontuoti ant spausdintinių plokščių ir optimizuoti taip, kad būtų užtikrintas maksimalus patikimumas ir minimali priežiūra.
Šį suvirinimo aparatą valdo mikroprocesorius, leidžiantis nustatyti daugybę parametrų, kad būtų galima optimaliai atlikti suvirinimo darbus bet kokiomis sąlygomis ir su visomis medžiagomis. Tačiau norint visapusiškai išnaudoti jo savybes, būtina žinoti jo veikimo galimybes.

Aprašymas (B PAV.)
1- Trifazės maitinimo linijos įvadas, lygintuvo mazgas ir išlyginamieji kondensatoriai.
2- Komutacinis tiltelis su tranzistoriais (IGBT) ir tvarkyklėmis; jis perjungia išlygintą linijos įtampą į aukšto dažnio kintamąją įtampą ir reguliuoja galią pagal reikiamą suvirinimo srovę/įtampą.
3- Aukšto dažnio transformatorius; į pirminę apviją tiekiama konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo paskirtis - pritaikyti įtampą ir srovę prie lankinio suvirinimo procesui reikalingų verčių ir tuo pačiu metu galvaniškai atskirti suvirinimo grandinę nuo maitinimo linijos.
4- Antrinio lyginimo tiltelis su išlyginamuoju induktyvumu; keičia kintamosios srovės įtampą (srovę), kurią tiekia antrinė apvija, į nuolatinę srovę (įtampą) su labai žemu

pulsavimu.
5- Komutacinis tiltelis su tranzistoriais (IGBT) ir tvarkyklėmis; keičia antrinės srovės išėjimo srovę iš nuolatinės į kintamąją, kad būtų galima suvirinti kintamąja TIG srove (jei numatyta).
6- Valdymo ir reguliavimo elektronika; momentaliai stebi suvirinimo srovės vertę ir lygina ją su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja reguliavimo funkciją atliekančių IGBT tvarkyklių valdymo impulsus.
7- Suvirinimo aparato veikimo valdymo logika: nustato suvirinimo ciklus, valdo pavaras, prižiūri saugos sistemas.
8- Parametrų ir darbo režimų nustatymo ir rodymo skydelis.
9- Aukšto dažnio (HF) stiprintuvo generatorius (jei yra).
10- Apsauginių dujų solenoidinis vožtuvas EV.
11- Suvirinimo aparato aušinimo ventiliatorius.
12- Nuotolinis reguliavimas.

4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR SUJUNGIMAS

4.2.1 Galinis skydas (C PAV.)

1- Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON.
2- Maitinimo laidas (3P + žemė (trifazis)).
3- Dujų žarnos jungtis (baliono slėgio reduktorius- aparatas).
4- Pagalbinio saugiklio laikiklis (žr. grandinės schemą).
5- CAD nuotolinio valdymo pulto jungtis.
6- Aušinimo bloko (G.R.A.) maitinimo šaltinio jungtis.

4.2.2 Priekinis skydas (D1 PAV.)

1- Greitojo jungimo lizdas suvirinimo srovės grįžtamojo kabelio prijungimui.
2- Greitojo jungimo lizdas elektrodo laikiklio arba TIG degiklio prijungimui.
3- TIG degiklio dujų žarnos jungtis.
4- Jungtis TIG degiklio valdymo kabelio prijungimui.
5- Valdymo skydas.

4.2.3 SUVIRINIMO APARATO VALDYMO SKYDAS (D2 PAV.)

1- TFT ekranas.
2- GAS TEST mygtukas: įjungiamas dujų elektromagnetinis vožtuvas (vamzdžių prapūtimas, srauto greičio reguliavimas), nenaudojant degiklio mygtuko; nuspaudus šį mygtuką, elektromagnetinis vožtuvas išlieka aktyvus 10 sekundžių arba tol, kol nuspaudžiamas antrą kartą.
3- Mygtukas JOBS: leidžia išsaugoti, atšaukti, eksportuoti ir importuoti suvirinimo programas.
4- Daugiafunkcinis mygtukas, kurio funkcija priklauso nuo konteksto ir yra pažymėtas piktograma, kuri pasirodo ekrane virš mygtuko:
   - : prieiga prie nustatymų meniu;
   - OK : OK funkcija arba pasirinktų verčių, susijusių su suvirinimo procesu, patvirtinimas (norint išeiti neišsaugojus, paspausti ESC);
   - : prieiga prie suvirinimo proceso pasirinkimo meniu (TIG/MMA ir t. t.).
5- Daugiafunkcinis mygtukas, kurio funkcija priklauso nuo konteksto ir yra pažymėtas piktograma, kuri pasirodo ekrane virš mygtuko:
   - EASY : prieiga prie „Easy Weld" suvirinimo ekrano;
   - PRO : prieiga prie „Expert Weld (PRO)" suvirinimo ekrano;
   - : ESC funkcija arba išėjimas iš esamo ekrano / parametro neišsaugojus jokių pakeitimų.
6- Daugiafunkcinė rankenėlė:
   - jos pasukimas leidžia pereiti prie įvairių meniu punktų;
   - jos paspaudimas leidžia prieiti prie pasirinkto elemento, pasukimas - pakeisti* jo dydį, o pakartotinas paspaudimas - patvirtinti vertę (norint išeiti neišsaugojus, paspausti ESC);
7- USB lizdas.

* Parametrų nustatymas paprastai yra laisvas; tačiau yra verčių kombinacijų, kurios neturi praktinės reikšmės suvirinimui - tokiu atveju atitinkama piktograma rodoma pilkai ir jos negalima pasirinkti; kitais atvejais leistinas parametro kitimo intervalas gali priklausyti nuo kitų anksčiau pasirinktų parametrų.

4.3 VALDYMO SKYDO NAUDOJIMAS

4.3.1 SUVIRINIMO PROCESO PASIRINKIMO EKRANAS

Paspaudus daugiafunkcinį mygtuką (D2-4 PAV.), patenkama į ekraną, kuriame galima nustatyti pagrindines naudojamo proceso funkcijas.
Pirmiausia reikia pasirinkti proceso tipą (E-1 PAV.):
- TIG HF (numatytasis): suvirinimas nelydžiuoju elektrodu ir aukšto dažnio uždegimu.
- TIG LIFT: suvirinimas nelydžiuoju elektrodu ir kontaktiniu uždegimu.
- IMPULSINIS TIG HF.
- IMPULSINIS TIG LIFT.
- MMA: suvirinimas glaistytais elektrodais.

Jei ankstesniame žingsnyje buvo pasirinktas TIG procesas, tada galima pasirinkti antrinį procesą, kuris iš esmės priklauso nuo suvirinamos medžiagos (E-2A/B PAV.):
- TIG AC (aliuminis ir jo lydiniai, bronza).
- TIG DC (nerūdijantis arba anglinis plienas, varis, žalvaris, titanas).

Tada, atsižvelgiant į tai, kas buvo pasirinkta ankstesniame žingsnyje, taip pat galima nurodyti:
- Kintamosios TIG suvirinimo srovės bangos tipą (E-3 PAV.):
  • Kvadratinis.
  • Optimalus (numatytasis).
  • Sinusoidinis.
- suvirinimo srovės poliškumą TIG DC ir MMA procesuose (E-4 PAV.):
  • DC- (Tiesioginis poliškumas).
  • DC+ (Atvirkštinis poliškumas).

Dirbant TIG DC, beveik visose programose reikalingas DC- poliškumas, o DC+ poliškumas gali būti naudojamas tik tam tikriems procesams.
Dirbant MMA, turi būti naudojamas poliškumas, kurį nurodo elektrodų gamintojas, dažniausiai jis nurodomas ant pakuotės (paprastai DC+ baziniams elektrodams ir DC- rutilo elektrodams).

TIG procese galima pasirinkti vieną iš skirtingų suvirinimo profilių, kuriuos galima valdyti paspaudus degiklio jungiklį (E-5 PAV.):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Kai bus detaliai nustatytas norimas procesas, atliktus pasirinkimus galima patvirtinti paspaudus mygtuką OK arba atsisakyti pakeitimų paspaudus ESC mygtuką.
Patvirtinti pakeitimai lieka išsaugoti net ir išjungus aparatą, todėl, kai aparatas vėl įjungiamas, jis paruošiamas darbui pagal paskutinį procesą, patvirtintą prieš ankstesnį išjungimą.
Patvirtinus (arba atšaukus) pakeitimus, TFT ekrane pasirodo suvirinimo ekranas.

4.3.2 SUVIRINIMO EKRANAS (EXPERT WELD)

Priklausomai nuo ankstesniuose veiksmuose sukonfigūruoto proceso tipo, suvirinimo ekranas gali būti rodomas skirtingai.
Bet kokiu atveju viršutinėje būsenos juostoje bus rodomas tekstas, mnemoniškai primenantis pagrindines pasirinkto proceso charakteristikas (E-1 PAV.).
TIG procesų (DC ir AC) atveju bus rodomas E-6 PAV. pavaizduotas suvirinimo ekranas, kuriame galima konfigūruoti šiuos parametrus (taip pat žr. N PAV.):
- Volframo elektrodo skersmuo (tik AC): pasirinkti pagal faktiškai naudojamą elektrodą; pagerina paleidimą (elektrodo kaitinimo laikas ir srovė).
- „Pregas": pagerina paleidimą (paankstintas dujų tiekimas prieš uždegant lanką).
- Paleidimo srovė I_S: leidžia optimizuoti elektros lanko uždegimą (perėjimas nuo 0 iki I_S).
- Paleidimo laikas t_S: optimizuojamas išankstinis ruošinio įkaitinimas (išlaikymo prie I_S laikas).
- Pradinis srovės kėlimas SI_S: optimizuojamas išankstinis ruošinio įkaitinimas (perėjimas nuo I_S iki I_2).
- Pagrindinė suvirinimo srovė I_2, išreikšta amperais.
- Galutinis srovės kėlimas SI_E: išvengiama galutinio įtrūkimo suvirinimo siūlėje (nuo I_2 iki I_E).
- Pabaigos laikas t_E: optimizuoja suvirinimo pabaigą.
- Galutinė srovė Ie: optimizuoja suvirinimo pabaigą.
- Dujų prapūtimo laikas suvirinimo pabaigoje (Postgas): dujų tiekimo laikas po lanko užgesinimo; apsaugo lydymosi vonelę ir elektrodą aušinimo metu, padeda išvengti oksidacijos ir greito suirimo, optimizuoja tarnavimo laiką ir eksploatacines savybes, ypač uždegimo metu.

TIG AC proceso atveju taip pat bus rodomas kintamosios srovės submeniu (E-7 PAV.), kuriame galima atlikti pakeitimus, atsižvelgiant į srovės bangos formą:
- Dažnis.
- Balansas: rodo santykį tarp teigiamo elektrodo laiko ir neigiamo elektrodo laiko kintamosios srovės (AC) dažnio periode; jei parametro vertė teigiama, išgaunamas švaresnis paviršius ir didesnis elektrodo įkaitimas, jei parametro vertė neigiama, gaunamas didesnis įkaitimas ir įsiskverbimas į ruošinį, jei parametro vertė lygi nuliui, išgaunama pusiausvyra tarp švarumo ir įsiskverbimo (5 LENT.).

TIG 4T Bi-Level procesų (DC ir AC) atveju bus rodomas E-17 PAV. pavaizduotas ekranas, kuriame galima keisti srovės bangos formą:
- Bazinė srovė I_1 : antrasis srovės lygis; koregavimas % nuo pagrindinės srovės I_2

TIG PULSE procesų (DC ir AC) atveju bus rodomas E-8 PAV. pavaizduotas ekranas, kurio submeniu PULSE galima keisti atsižvelgiant į srovės bangos formą:
- Bazinė srovė I_1: antrasis srovės lygis; koregavimas % nuo pagrindinės srovės I_2; suvirinimo srovė automatiškai keisis tarp I_1 ir I_2 tam tikru nustatytu dažniu ir balansu.
- Dažnis: reguliuojamas Hz.
- Balansas: rodo santykį (%) tarp laiko, kai srovė yra lygi pagrindinei suvirinimo srovei I_2 ir viso impulso trukmės.

TIG SPOT procesų (DC ir AC) atveju bus rodomas E-9 PAV. pavaizduotas ekranas, kurio submeniu SPOT galima keisti atsižvelgiant į srovės bangos formą:
- Įjungimo (ON) trukmė*.
- Išjungimo (OFF) trukmė.

* Jei įjungimo (ON) trukmė yra trumpesnė arba lygi 100 ms, procesas apibrėžiamas kaip „THIN SPOT" ir TFT ekrane automatiškai pasirodo atitinkamas pranešimas.

Atkreipiamas dėmesys, kad funkcijos 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT ir 4T SPOT gali būti rodomos kartu su DC ir AC TIG procesais, tačiau jos neturi jokios reikšmės MMA procesui.
Taip pat atkreipkite dėmesį į du langelius su suvirinimo aparato įtampos ir srovės rodmenimis.
MMA proceso atveju bus rodomas suvirinimo ekranas, kaip parodyta E-10 PAV., kuriame galima konfigūruoti šiuos parametrus:
- VRD įjungimas/išjungimas (on/off).
- Hot Start: rodo pradinę viršsrovę (reguliavimas %), ekrane rodomas procentinis padidėjimas pasirinktos suvirinimo srovės atžvilgiu; šis reguliavimas pagerina paleidimą.
- Pagrindinė suvirinimo srovė, išreikšta amperais.
- Arc Force: rodo dinaminę viršsrovę (reguliavimas %) ekrane rodomas procentinis padidėjimas suvirinimo srovės atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą, padeda išvengti elektrodo prilipimo prie ruošinio ir leidžia naudoti įvairių tipų elektrodus.

Taip pat atkreipkite dėmesį į langelį su įtampos [V] ir srovės [A] rodmenimis, bei į elektrodo skersmenį [mm], rekomenduojamą atsižvelgiant į nustatytą srovės lygį.

4.3.3 NUSTATYMŲ EKRANAS

Paspaudus mygtuką JOBS (D2-3 PAV.) galima pasiekti nustatymų ekraną (E-11 PAV.).
Pasirinkus meniu SETUP (E-12 PAV.), galima nustatyti šiuos parametrus:
- Kalba.
- Data ir laikas.
- Matavimo vienetai [metriniai arba imperiniai].
- Aparato pavadinimas.

Pasirinkus meniu SERVICE (E-13 PAV.), galima patekti į kelis submeniu, kuriuose pateikiama informacija apie aparato naudojimą ir techninę priežiūrą:
- Info: bendras aparato įjungimo laikas, bendras suvirinimo darbų laikas, signalinių pranešimų istorija, serijos numeris.
- Firmware (programinė įranga): atnaujinimas, gamyklinių parametrų atkūrimas*, programinės įrangos versija.

Report: ataskaitos su signalinių pranešimų istorija ir esama suvirinimo aparato būsena (įdiegta programinė įranga, veikimo/darbo valandos, signaliniai pranešimai, nustatytas suvirinimo procesas ir kt.) išsaugojimas USB atmintinėje.
*Įspėjimas: atkūrus gamyklinius nustatymus bus ištrinti visi išsaugoti nustatymai, tačiau nebus ištrintos išsaugotos suvirinimo programos (JOBS), signalinių pranešimų istorija ir darbo skaitikliai.

4.3.3.1 KALIBRAVIMAS

Šis generatorius leidžia kalibruoti srovės ir įtampos rodmenis pagal EN 50504 standartą.
Šią procedūrą gali atlikti tik specialistai. Norėdami gauti daugiau informacijos, kreipkitės į pardavėją.

4.3.3.2 VANDENS AUŠINIMO ĮRENGINIŲ (G.R.A.) VALDYMAS

Suvirinimo aparatas atpažįsta originalų vandens aušinimo įrenginį (G.R.A.) per atitinkamą GRA jungties poliarizaciją.
Jei nustatoma, jog vandens aušinimo įrenginys (G.R.A.) yra ir jis prijungtas, pasirinkus meniu AQUA (E-14 PAV.) jį galima įjungti arba išjungti (jei G.R.A. yra, jis įjungiamas pagal numatytuosius nustatymus).

Dėmesio! GRA veikimui gali turėti įtakos naudojamo degiklio tipas (žr. toliau).
Įspėjimas! Naudoti tik išskirtinai šiam generatoriui skirtą originalų vandens aušinimo įrenginį (G.R.A.). Naudojant skirtingų modelių GRA, veikimas negarantuojamas ir gali atsirasti generatoriaus ar GRA gedimų ar pavojingų situacijų.

4.3.3.3 TIG DEGIKLIŲ VALDYMAS

Suvirinimo aparatas atpažįsta prijungto originalaus degiklio tipą pagal atitinkamą degiklio jungiklio jungties poliarizaciją.

Priklausomai nuo prijungto degiklio tipo, valdymo pultas nustatymų meniu gali automatiškai pasiūlyti įvairias parinktis (E-18 PAV.):
- degiklis su potenciometru: pagrindinė suvirinimo srovė I_2 yra tiesiogiai valdoma degiklio potenciometru; šią funkciją galima rankiniu būdu įjungti arba išjungti nustatymų meniu, kuriame taip pat galima nurodyti potenciometro darbo diapazoną (E-20 PAV.).
- degiklis su dviem jungikliais ir funkcijomis „aukštyn"/„žemyn" (Up/Down): pagrindinė suvirinimo srovė I_2 yra tiesiogiai valdoma antruoju degiklio jungikliu; šią funkciją galima įjungti arba išjungti rankiniu būdu iš nustatymų meniu, kuriame taip pat galima nurodyti jungiklio „aukštyn"/„žemyn" (Up/Down) veikimo diapazoną (E-20 PAV.).
- oru aušinamas degiklis: jei vandens aušinimo įrenginys (G.R.A.) yra, jis neįjungiamas.
- vandeniu aušinamas degiklis: paspaudus degiklio jungiklį, G.R.A. paleidžiamas automatiškai; pasibaigus suvirinimui, G.R.A. lieka aktyvus dar kelias minutes, kad būtų galima tinkamai aušinti degiklį; jei G.R.A. nėra arba jis neprijungtas, ekrane pasirodys įspėjimas apie galimą degiklio pažeidimą dėl perkaitimo.

4.3.3.4 NUOTOLINIS VALDYMAS (C.A.D.)
Suvirintojas atpažįsta originalaus nuotolinio valdymo (CAD) tipą pagal atitinkamą CAD jungties poliarizaciją.
Priklausomai nuo prijungto C.A.D. tipo, valdymo pultas gali automatiškai pasiūlyti skirtingas nustatymų meniu parinktis (E-19 PAV.):
- pirmasis potenciometras reguliuoja pagrindinę srovę; antrasis potenciometras reguliuoja kitą parametrą, kuris priklauso nuo aktyvaus suvirinimo režimo; sukant vieną iš potenciometrų rodomas keičiamas parametras (kurio nebegalima valdyti pulte esančia rankenėle); antrojo potenciometro reikšmė yra tokia: ARC FORCE, jei dirbama MMA režimu, ir GALUTINIS SROVĖS KĖLIMAS, jei TIG režimu.
- Nuotolinis valdymas pedalu: srovės vertė nustatoma pagal pedalo padėtį; veikia tik 2 TAKTŲ TIG režime, be to, pedalo paspaudimas veikia kaip aparato paleidimo komanda, o ne degiklio jungiklis.
- nustatymų meniu taip pat galima nurodyti srovės potenciometro darbo diapazoną (E-20 PAV.).
- Tuo atveju, kai vienu metu yra CAD ir degiklis su reguliavimu ant rankenos (potenciometru arba mygtukais AUKŠTYN/ŽEMYN (UP/DOWN)), reguliavimas atliekamas ant degiklio ir į CAD neatsižvelgiama.

4.3.4 SUVIRINIMO PROGRAMŲ EKRANAS (JOBS)
Paspaudus mygtuką JOBS galima tiesiogiai patekti į suvirinimo programų ekraną (E-15 PAV.):
- SAVE išsaugo esamą konfigūraciją vidinėje atmintyje, suteikiant jai pasirinktą pavadinimą (8 raidiniai-skaitmeniniai simboliai).
- RECALL iš vidinės atminties atkuria vieną iš anksčiau išsaugotų konfigūracijų.
- DELETE ištrina iš vidinės atminties vieną iš anksčiau išsaugotų konfigūracijų.
- IMPORT nukopijuoja USB atmintinėje išsaugotas konfigūracijas į vidinę atmintį.
- EXPORT nukopijuoja į USB atmintinę vidinėje atmintyje išsaugotas konfigūracijas.
- REC įrašo suvirinimo procesą realiuoju laiku į išorinę USB atmintinę. Vėliau jį galima peržiūrėti naudojant kompiuterinę programą „Suvirinimo duomenų valdymas".

4.3.5 „EASY WELD" EKRANAS
TIG procesų atveju, kai TFT ekrane rodomas suvirinimo ekranas EXPERT WELD, paspaudus daugiafunkcinį mygtuką (D2-5 PAV.) galima patekti į EASY WELD ekraną (E-16 PAV.) ir atvirkščiai.
Šiame ekrane pakaks pasirinkti norimą srovės lygį ir automatiškai bus rodomos rekomenduojamos šių parametrų vertės:
- Medžiagų storis.
- Elektrodo skersmuo.
- Dujų srautas.

4.4 SIGNALINIAI PRANEŠIMAI
Gedimo atveju ekrane gali būti rodomas vienas ar keli iš šių signalinių pranešimų (taip pat žr. tolimesnį skyrių „Gedimų paieška"):
- Per aukšta temperatūra (šiluminis saugiklis).
- Per aukšta temperatūra (I_2 t).
- Nepakankama įtampa.
- Viršįtampis.
- Pirminė viršsrovė.
- TFT plokštės maitinimo šaltinis.
- Įtampos keitiklio plokštės maitinimo šaltinis.
- Valdymo plokštės maitinimo šaltinis.
- Degiklio jungiklio filtro plokštės maitinimo šaltinis.
- Įtampos keitiklio plokštės ryšio klaida.
- Ryšio praradimas įtampos keitiklio plokštėje.
- Valdymo plokštės ryšio klaida.
- Ryšio praradimas valdymo plokštėje.
- Degiklio jungiklio filtro plokštės ryšio klaida.
- Ryšio praradimas degiklio jungiklio filtro plokštėje.
- Srovės poslinkio kompensavimo klaida.
- Vandens aušinimo įrenginys (G.R.A.) (jei yra, žr. prie G.R.A. pridedamą instrukciją)*

Darbo atsinaujinimas yra automatiškas pašalinus avarinės būsenos priežastį.
Išjungus suvirinimo aparatą, keletą akimirkų gali pasirodyti vienas ar keli signaliniai pranešimai, bet tai neturi būti suprantama kaip gedimas.
(*) G.R.A. signalinio pranešimo atveju pašalinti pavojaus priežastį, tada išjungti ir vėl įjungti suvirinimo aparatą.

5. INSTALIAVIMAS
DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTRINIŲ SUJUNGIMŲ OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.
VISUS ELEKTRINIUS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS AR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.

5.1 PARUOŠIMAS
Išpakuoti suvirinimo aparatą, atlikti atskirai pakuotėje tiekiamų detalių montavimo darbus (jei numatyta).

5.1.1 Atgalinio kabelio - gnybtų surinkimas (F pav.)

5.1.2 Suvirinimo kabelio - elektrodų laikiklio surinkimas (G pav.)

5.2 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS
Suvirinimo aparato instaliavimui parinkti aplinką, kurioje nebūtų kliūčių aušinimo sistemos įėjimo ir išėjimo vietose (dirbtinė, ventiliatoriaus sukelta cirkuliacija, jei jis naudojamas); taip pat įsitikinti, kad tuo pačiu metu nebūtų įsiurbiamos konduktyvinės dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t.
Išlaikyti aplink suvirinimo aparatą bent 250 mm laisvos vietos.
DĖMESIO! Pastatyti suvirinimo aparatą ant lygaus paviršiaus, galinčio išlaikyti atitinkamą svorį. Taip bus išvengta jo apvirtimo ir pavojingo judėjimo.

5.3 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO
- Prieš atliekant bet kokius elektros sujungimus, patikrinti, ar tinklo įtampa ir dažnis, esantys instaliacijos vietoje, atitinka suvirinimo aparato duomenų lentelės vertes.
- Suvirinimo aparatas turi būti prijungtas tik prie energijos tiekimo sistemos neutraliu laidininku, prijungtu prie žemės.
- Apsaugai nuo netiesioginio kontakto užtikrinti naudokite šiuos diferencialinius grandinės pertraukiklius:
  - B tipo ( ) trifaziams aparatams.
- Kad suvirinimo aparatas atitiktų standarto EN 61000-3-11 (Flicker) reikalavimus, rekomenduojama jį prijungti prie maitinimo tinklo sąsajos taškų, kurių varža mažesnė Zmax = 0,283 omų (3~).
- Suvirinimo aparatas atitinka IEC/EN 61000-3-12 standarto reikalavimus.

5.3.1 Kištukas ir lizdas
Prijungti standartinį tinkamos galios kištuką (3P+ žemė (3~)) prie maitinimo kabelio ir įrengti elektros tinklo lizdą su saugikliais arba automatiniu jungikliu; atitinkamas įžeminimo gnybtas turi būti prijungtas prie elektros linijos įžeminimo laidininko (geltonai žalias). 1 lentelėje (1 LENT.) pateiktos rekomenduojamos uždelsto veikimo linijos saugiklių, parinktų pagal suvirinimo aparato maksimalią vardinę srovę ir vardinę maitinimo įtampą, vertės amperais.

DĖMESIO! Aukščiau pateiktų taisyklių nesilaikymas sąlygoja gamintojo numatytos saugos sistemos (I klasė) neveiksmingumą, o tai gali sukelti rimtą pavojų asmenims (pvz. elektros smūgio) ir daiktams (pvz. gaisras).

5.4 SUVIRINIMO GRANDINĖS SUJUNGIMAI

DĖMESIO! PRIEŠ ATLIEKANT ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO LIZDO.
1 lentelėje (1 LENT.) pateiktos rekomenduojamos suvirinimo kabelių vertės (mm2) pagal maksimalią suvirinimo aparato tiekiamą srovę.

5.4.1 TIG suvirinimas
Degiklio prijungimas (D1 pav.)
- Įkišti srovės laidą į specialų greito sujungimo gnybtą. Aštuonių polių jungtį (degiklio jungiklis) prijungti prie atitinkamo lizdo. Prijungti degiklio dujų žarną prie atitinkamos jungties.

Suvirinimo srovės atgalinio kabelio prijungimas
- Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio, ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju, kuo arčiau prie atliekamos siūlės.
  Šis kabelis turi būti prijungtas prie specialaus greito sujungimo gnybto.

Prijungimas prie dujų baliono
- Prisukti slėgio reduktorių prie dujų baliono sklendės, įstatant atitinkamą reduktorių, kuris yra tiekiamas kaip priedas (kai naudojamos argono dujos).
- Prijungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti pridedamą dirželį.
- Prieš atsukant baliono sklendę, atleisti slėgio reduktoriaus reguliavimo žiedą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius naudojimo duomenis, žiūrėti 4 lentelę (4 LENT.); bet kokį dujų srauto reguliavimą galima atlikti suvirinimo metu sukant slėgio reduktoriaus žiedą. Patikrinti vamzdžių ir jungčių sandarumą.

DĖMESIO! Baigus darbą visada užsukti dujų baliono sklendę.

5.4.2 MMA suvirinimas
Elektrodų laikiklio suvirinimo kabelio sujungimas (D1 pav.)
Ant terminalo yra specialus gnybtas, reikalingas atidengtos elektrodo dalies priveržimui.
Šis kabelis turi būti prijungtas prie specialaus greito sujungimo gnybto.
Suvirinimo srovės atgalinio kabelio prijungimas
Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.
Šis kabelis turi būti prijungtas prie specialaus greito sujungimo gnybto.
Patarimai:
- Prisukti iki pat galo suvirinimo kabelių jungtis greitojo sujungimo lizduose (jei jie yra), tokiu būdu bus užtikrintas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju gali perkaisti jungtys, to pasekoje jos greitai susidėvės ir praras veiksmingumą.
- Naudoti kaip įmanoma trumpesnius suvirinimo laidus.
- Suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra apdirbamo gaminio sudėtinė dalis; tai gali būti pavojinga saugos atžvilgiu ir gali sąlygoti nepatenkinamus suvirinimo rezultatus.

6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS
6.1 TIG SUVIRINIMAS
TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kai naudojama elektros lanko skleidžiama šiluma, šis elektros lankas yra uždegamas ir palaikomas tarp nelydaus elektrodo (volframo) ir norimo apdirbti gaminio. Volframo elektrodą laiko degiklis, tinkamas suvirinimo srovės perdavimui ir paties elektrodo bei suvirinimo vonelės apsaugai nuo atmosferos oksidacijos naudojant inertinių dujų srautą (dažniausiai argono: Ar 99.5%), sklindantį iš keramikinio antgalio (H PAV.).
Siekiant geros suvirinimo kokybės, labai svarbu pasirinkti elektrodą, kurio skersmuo tiksliai atitiktų srovę, žiūrėti lentelę (4 LENT.).
Normalus elektrodo išsikišimas iš keramikinio antgalio yra 2-3mm ir gali pasiekti 8mm atliekant suvirinimą kampu.
Suvirinimas atliekamas sulydant siūlės kraštus. Tinkamai paruoštiems ploniems paviršiams (apytiksliai iki 1 mm) užpildančios medžiagos nereikalingos (I PAV.).
Storesniems gaminiams yra reikalingos gaminio pagrindo medžiagos lazdelės, jos turi būti atitinkamo skersmens, kraštelius reikia tinkamai paruošti (L PAV.). Geram suvirinimo atlikimui labai svarbu, kad suvirinamos detalės būtų kruopščiai nuvalytos, ant jų nebūtų oksidacijos, alyvos, riebalų, tirpiklių, dažų ir kt. apnašų.

6.1.1 HF ir LIFT uždegimas
HF uždegimas:
Elektros lankas užsidega be kontakto tarp volframo elektrodo ir ruošinio, nuo aukšto dažnio įrenginio generuojamos kibirkšties.
Dėl šio paleidimo režimo suvirinimo vonelėje neatsiranda volframo intarpų ir nesusidėvi elektrodas, o suvirinimą lengva pradėti visose suvirinimo padėtyse.
Procesas:
Paspausti degiklio jungiklį, priartinant elektrodo antgalį (2-3 mm) prie ruošinio, palaukti, kol užsidegs aukštadažnių impulsų (HF) perduodamas lankas, ir, užsidegus lankui, suformuoti lydalo vonelę ant ruošinio praeinant išilgai siūlės.
Jei iškyla sunkumų uždegant lanką, nepaisant dujų ir matomų HF išlydžių, primygtinai nereikalauti, kad elektrodas būtų ilgai veikiamas HF, bet patikrinti jo paviršiaus vientisumą ir antgalio formą, jei reikia, pagaląsti jį ant šlifavimo rato.
LIFT uždegimas:

Lankas uždegamas volframo elektrodą atitraukiant nuo ruošinio. Toks uždegimo režimas sąlygoja mažesnius elektromagnetinės spinduliuotės trukdžius ir minimaliai sumažina volframo intarpus bei elektrodo susidėvėjimą.

Procesas:

Padėti elektrodo galą ant apdirbamo gaminio lengvai paspaudžiant. Iki galo nuspausti degiklio jungiklį ir pakelti elektrodą 2-3 mm kelias akimirkas palaukiant, kad užsidegtų lankas. Suvirinimo aparatas iš pradžių tiekia I_{LIFT} srovę, o po kelių akimirkų bus pradėta tiekti nustatytoji suvirinimo srovė.

6.1.2 TIG DC suvirinimas

TIG DC suvirinimas yra tinkamas visiems mažai legiruotiems bei gausiai legiruotiems anglies plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip variui, nikeliui, titanui ir jų lydiniams.

DC TIG suvirinimui paprastai naudojamas 2% torio elektrodas (raudonos spalvos juosta) arba 2% cerio elektrodas (pilkos spalvos juosta).

Kad suvirinimas būtų kokybiškas, patartina vadovautis 4 LENT., kurioje elektrodo skersmuo, srovė ir dujų srautas yra nurodyti priklausomai nuo suvirinamo storio.

Volframo elektrodą reikia nukreipti ašine kryptimi į šlifavimo diską, žr. M PAV., atkreipiant dėmesį, kad galiukas būtų visiškai koncentriškas, tokiu būdu bus galima išvengti lanko nuokrypių. Labai svarbu atlikti šlifavimą elektrodo išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti kartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvėjimo arba atliekama tada, kai elektrodas yra atsitiktinai suteršiamas, susioksiduoja arba būna naudojamas netaisyklingai. TIG nuolatinės srovės (DC) režimu galimas 2-taktis (2T) ir 4-taktis (4T) darbas.

6.1.3 TIG AC suvirinimas

Šis suvirinimo būdas leidžia suvirinti metalus, tokius kaip aliuminis ir magnis, kurių paviršiuje susidaro apsauginis ir izoliacinis oksidas. Suvirinimo metu pakeitus volframo elektrodo poliškumą, paviršinis oksido sluoksnis suardomas naudojant vadinamąjį „jonų smūgiavimo" mechanizmą.

Kintamosios srovės (AC) dažnio periodu volframo elektrodas yra pakaitomis teigiamas (EP = DC+) ir neigiamas (EN = DC-). EP metu nuo paviršiaus pašalinamas oksidas (vyksta „valymas" arba „ėsdinimas"), todėl susidaro vonelė. EN metu į ruošinį patenka maksimalus šilumos kiekis, todėl jį galima suvirinti. Galimybė keisti balanso parametrą kintamojoje srovėje (AC) leidžia iki minimumo sutrumpinti EP laiką, todėl galima suvirinti greičiau.

Didesnės balanso vertės leidžia užtikrinti švaresnį ruošinį, o tuo pačiu ir geriau įkaitinti elektrodą.

Mažesnės balanso vertės užtikrina greitesnį suvirinimą, geresnį įsiskverbimą, koncentruotesnį lanką, siauresnę suvirinimo vonelę ir ribotą elektrodo įkaitimą.

Naudojant per didelę balanso vertę, išsiplečia lankas ir deoksiduojama dalis, elektrodas perkaista, todėl ant antgalio susidaro rutuliukas, pablogėja lanko uždegimas ir kryptingumas.

Naudojant per mažą balanso vertę, susidaro „nešvari" suvirinimo vonelė su tamsiais intarpais ir lanko nestabilumas.

Lentelėje (5 LENT.) apibendrintas balanso kitimo poveikis suvirinant kintamąja srove (AC).

TIG nuolatinės srovės (AC) režimu galimas 2-taktis (2T) ir 4-taktis (4T) darbas.

Taip pat galioja ir suvirinimo proceso instrukcijos.

Lentelėje (4 LENT.) pateikiami orientaciniai aliuminio suvirinimo duomenys; tinkamiausias elektrodo tipas yra gryno volframo elektrodas (žalia juostelė).

6.1.4 Procesas

- Nureguliuoti pageidaujamą suvirinimo srovės vertę rankenėlės pagalba; suvirinimo metu prireikus pritaikyti srovę prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.
- Paspausti degiklio jungiklį ir patikrinti, ar tinkamas iš degiklio einantis dujų srautas; jei reikia, sureguliuoti dujų sklidimo laiką prieš ir po suvirinimo; šie laikai turi būti koreguojami atsižvelgiant į darbo sąlygas, visų pirma dujų uždelsimas turi būti toks, kad pasibaigus suvirinimui elektrodas ir vonelė galėtų atvėsti be sąlyčio su atmosfera (oksidacija ir užteršimas).

TIG režimas su 2T seka:

- Iki galo nuspaudus degiklio jungiklį (P.T.) uždegamas I_{START} srovės lankas. Vėliau srovė didėja pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės.
- Norint sustabdyti suvirinimą, atleisti degiklio jungiklį ir palaipsniui nutraukti srovę (jei įjungta funkcija GALUTINIS SROVĖS KĖLIMAS) arba iš karto užgesinti lanką su po to einančiu dujų išleidimu.

TIG režimas su 4T seka (N pav.):

- Pirmasis jungiklio paspaudimas uždega I_{START} srovės lanką. Kai jungiklis atleidžiamas, srovė didėja pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės; ši vertė išlieka ir atleidus jungiklį. Dar kartą paspaudus jungiklį, srovė mažėja pagal GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją, kol pasiekia I_{END}. Ji palaikoma tol, kol atleidžiamas jungiklis, kuris užbaigia suvirinimo ciklą pradėdamas apsauginių dujų sklidimo po suvirinimo fazę. Tačiau jei jungiklis atleidžiamas GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkcijos metu, suvirinimo ciklas tuoj pat baigiasi ir prasideda apsauginių dujų sklidimo po suvirinimo fazė.

TIG režimas su 4T ir BI-LEVEL seka (N pav.):

- Pirmasis jungiklio paspaudimas uždega I_{START} srovės lanką. Kai jungiklis atleidžiamas, srovė didėja pagal PRADINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją iki suvirinimo srovės vertės; ši vertė išlieka ir atleidus jungiklį. Kiekvieną kartą paspaudus jungiklį (laikas tarp paspaudimo ir atleidimo turi būti trumpas), srovė svyruos tarp vertės, nustatytos parametre BI-LEVEL I_1, ir pagrindinės srovės I_2 vertės.
- Laikant jungiklį ilgai nuspaustą, srovė mažėja pagal GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkciją, kol pasiekia I_{END}. Ji palaikoma tol, kol atleidžiamas jungiklis, kuris užbaigia suvirinimo ciklą pradėdamas apsauginių dujų sklidimo po suvirinimo fazę. Tačiau jei jungiklis atleidžiamas GALUTINIO SROVĖS KĖLIMO funkcijos metu, suvirinimo ciklas tuoj pat baigiasi ir prasideda apsauginių dujų sklidimo po suvirinimo (N PAV.) fazė.

TIG SPOT režimas:

- Suvirinimas atliekamas laikant nuspaustą degiklio jungiklį, kol bus pasiektas iš anksto nustatytas laikas (spot laikas).

6.2 MMA SUVIRNIMAS

- Būtina atsižvelgti į gamintojo instrukcijas, pateiktas ant naudojamų elektrodų pakuočių, kur turi būti nurodytas teisingas elektrodo poliškumas ir atitinkama optimali jo srovė.
- Suvirinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo skersmenį ir norimą atlikti siūlę; žemiau pateikiami naudotinos srovės dydžių įvairių skersmenų elektrodams pavyzdžiai:

Ø Elektrodas (mm)	Suvirinimo srovė (A)	
	Min.	Maks.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Atkreipti dėmesį, kad tokio pat skersmens elektrodams aukštesnė srovė bus naudojama plokštuminiame suvirinime, tuo tarpu vertikaliam suvirinimui arba suvirinimo darbams virš operatoriaus galvos, turės būti naudojama žemesnė srovė.
- Suvirinimo savybės taip pat priklauso nuo suvirinimo aparato ARC-FORCE vertės (dinamikos). Šį parametrą galima nustatyti valdymo pulte arba nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.
- Atkreipti dėmesį, kad didelės ARC-FORCE vertės užtikrina gilesnį įsiskverbimą ir leidžia suvirinti bet kurioje padėtyje, paprastai naudojant bazinius elektrodus, o žemos ARC-FORCE vertės leidžia sukurti minkštesnį lanką be purslų, paprastai naudojant rutilo elektrodus.
  Suvirinimo aparate taip pat yra HOT START ir ANTI STICK įtaisai, kurie užtikrina lengvą paleidimą ir neleidžia elektrodui prilipti prie ruošinio.
- Mechanines suvirinimo siūlės savybes apsprendžia ne tik pasirinktos srovės intensyvumas, bet ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, atlikimo greitis ir padėtis, elektrodų skersmuo ir kokybė (elektrodus tinkamai sandėliuoti, juos laikant nuo drėgmės apsaugotoje vietoje, sudėtus į specialias pakuotes arba dėžutes).

DĖMESIO:
Priklausomai nuo elektrodų prekinio ženklo, rūšies ir glaisto storio, gali pasireikšti lanko nestabilumas, atsirandantis dėl paties elektrodo sudėties.

6.2.1 Procesas

- Laikant apsauginę kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į virinamą gaminį atliekant panašų judesį lyg uždegant degtuką; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas.
  DĖMESIO: NETRANKYTI elektrodo į virinamą gaminį; taip rizikuojama pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.
- Uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki virinamo gaminio, lygų naudojamo elektrodo diametrui ir suvirinimo metu stengtis pastoviai išlaikyti šį atstumą; svarbu prisiminti, kad elektrodo pasvirimas judėjimo kryptimi turėtų būti apytiksliai 20-30 laipsnių.
- Suvirinimo siūlės pabaigoje, patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal palyginus su judėjimo kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką (SUVIRINIMO SIŪLĖS CHARAKTERISTIKOS - PAV. O).

7. PRIEŽIŪRA

DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.

7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA

NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.

7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA

- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.
- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.
- Tiksliai suderinti elektrodo laikiklį, įvorinį griebtuvą ir keraminį antgalį su pasirinkto elektrodo skersmeniu, kad būtų galima išvengti perkaitimo, blogos dujų difuzijos ir suvirinimo defektų.
- Bent kartą per dieną patikrinti degiklio galinių dalių nusidėvėjimą ir tinkamą surinkimą: elektrodo, elektrodo gnybtų, įvorinio griebtuvo ir keraminį antgalio.

7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS DARBUS, LAIKANTIS TECHNINIO STANDARTO IEC/EN 60974-4 REIKALAVIMŲ, TURI ATLIKTI TIK PATYRĘ ARBA KVALIFIKUOTI ELEKTROMECHANIKOS SRITIES DARBUOTOJAI.

DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO SKYDUS IR ATLIEKANT DARBUS JO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD ĮRENGINYS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO ELEKTROS ENERGIJOS TIEKIMO TINKLO.

Bet kokie patikrinimai, atlikti įtampoje, suvirinimo aparato viduje, gali sąlygoti stiprų elektros smūgį, kurį sukelia tiesioginis įtampoje esančių detalių kontaktas ir (arba) gali būti sužeidimų dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis, priežastimi.

- Periodiškai ir, bet kokiu atveju, dažnumu, kuris priklauso nuo naudojimo ir nuo aplinkos dulkėtumo, tikrinti suvirinimo aparato vidų ir labai minkštu šepečiu bei dulkių siurbliu pašalinti ant elektroninių plokščių nusėdusias dulkes. Vengti pūsti suslėgtą orą, išsklaidant dulkes.
- Esant galimybei, patikrinti, ar elektros sujungimai yra gerai priveržti ir, ar laidų izoliacija nėra pažeista.
- Šių operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato skydus, iki galo prisukant sutvirtinimo varžtus.
- Vengti suvirinimo darbų atlikimo, kai suvirinimo aparatas yra atviras.
- Atlikus techninės priežiūros ar remonto darbus, vėl atstatyti į pradinę būseną visus sujungimus ir laidus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesiliestų su judančiomis detalėmis ar dalimis, kurios gali įkaisti iki aukštos temperatūros. Dirželiais sutvirtinti visus laidus, taip, kaip buvo pradinėje būsenoje, atkreipiant dėmesį, kad tarpusavyje būtų atskirti pirminiai aukštos įtampos sujungimai nuo antrinių žemos įtampos sujungimų.
  Visi korpuso uždarymui naudojami varžtai ir veržlės turi būti originalūs.

8. GEDIMŲ PAIEŠKA

JEI ĮRENGINYS DIRBA NETINKAMAI PRIEŠ ATLIEKANT DAUGIAU SISTEMINIŲ PATIKRINIMŲ ARBA PRIEŠ KREIPIANTIS Į TECHNINĖS PAGALBOS CENTRĄ, REIKIA, PATIKRINTI AR:

- Suvirinimo srovė yra tinkama naudojamo elektrodo skersmeniui ir tipui.
- Pagrindinis jungiklis yra „ON" padėtyje ir dega atitinkama lemputė; priešingu atveju, sutrikimas dažniausiai yra aptinkamas maitinimo linijoje (laidai, lizdas ir (arba) kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).
- Nedega geltona signalinė led lemputė, pranešanti apie šiluminio saugiklio įsijungimą dėl viršįtampės ar nepakankamos įtampos arba trumpojo sujungimo.
- Įsitikinti, ar buvo laikomasi nominalaus darbo ciklo trukmės santykio; įsijungus termostatiniam saugikliui, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventiliatoriaus funkcionalumą.
- Patikrinti linijos įtampą. Jei vertė yra pernelyg aukšta arba pernelyg žema, suvirinimo aparatas lieka užblokuotas.
- Patikrinti, ar suvirinimo aparato išvestyje nėra trumpųjų sujungimų: esant reikalui, pašalinti sutrikimus.
- Patikrinti, ar suvirinimo grandinės jungtys yra tinkamos, ypač atkreipti dėmesį, ar įžeminimo kabelio gnybtai yra iš tiesų prijungti prie apdirbamo gaminio be izoliuojančių medžiagų intarpų (pvz., dažų).
- Naudojamos tinkamos apsauginės dujos (argonas 99.5%) bei ar tinkamas jų kiekis.

SISUKORD

lk.
1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED 122
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS 123
2.1 SISSEJUHATUS 123
2.2 PEAMISED OMADUSED 123
2.3 TELLITAVAD LISASEADMED 123
3. TEHNILISED ANDMED 123
3.1 ANDMEPLAAT 123
3.2 MUUD TEHNILISED ANDMED 123
4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS 123
4.1 PLOKKSKEEM 123
4.2 JUHTIMIS-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED 123
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C) 123
4.2.2 Esipaneel JOON. D1 124
4.2.3 KEEVITUSSEADME JUHTPANEEL (JOON. D2) 124
4.3 JUHTPANEELI KASUTAMINE 124
4.3.1 KEEVITUSPROTSEDUURI VALIMISE AKEN 124
4.3.2 KEEVITUSKUVA (EXPERT WELD) 124
4.3.3 SEADETE KUVA 124
4.3.3.1 KALIBREERIMINE 124
4.3.3.2 VESIJAHUTUSSEADME JUHTIMINE (G.R.A.) 124
4.3.3.3 TIG-PÕLETI HALDAMINE 124
4.3.3.4 KAUGJUHTIMINE (C.A.D.) 124
4.3.4 KEEVITUSPROGRAMMI KUVA (JOBS) 125
4.3.5 KUVA EASY WELD 125
4.4 HOIATUSED 125
5. PAIGALDAMINE 125
5.1 SEADISTAMINE 125
5.1.1 Maanduskaabli komplekt (Joon. F) 125
5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidiku komplekt (Joon. G) 125
5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT 125
5.3 VÕRKU ÜHENDAMINE 125
5.3.1 Pistik ja pistikupesa 125
5.4 KEEVITUSVOOLURINGI ÜHENDUSED 125
5.4.1 TIG keevitus 125
5.4.2 MMA keevitus 125
6. KEEVITAMINE: TOIMINGU KIRJELDUS 125
6.1 TIG KEEVITUS 125
6.1.1 HF ja LIFT süüde 125
6.1.2 TIG DC keevitus 125
6.1.3 TIG AC keevitus 125
6.1.4 Toiming 126
6.2 MMA KEEVITUS 126
6.2.1 Keevitus 126
7. HOOLDUS 126
7.1 HOOLDUS 126
7.1.1 PÕLETI HOOLDUS 126
7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS 126
8. RIKETE OTSING 126

INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.
Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamisest ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nendele vastavatest kaitsejuhistest ja hädaabi protseduuridest.
(Viidata samuti seadusele "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. Osa 9: Paigaldus ja kasutamine").

- **Vältige otsest kontakti keevitussfääriga; generaatori poolt toodetud tühijooksupinge võib olla ohtlik mõningatel juhtudel.**
- **Keevituskaablite ühendust, kontrolli ja parandust teostades peab seade olema välja lülitatud ja toiteallikast lahutatud.**
- **Enne põleti kulunud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.**
- **Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.**
- **Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalset maandussüsteemi omava toiteallikaga.**
- **Kontrollige, et toitepistik on korrektselt maandatud.**
- **Ärge kasutage keevitusaparaati märjas või niiskes keskkonnas ja vihma käes.**
- **Ärge kasutage vigastatud isolatsiooniga või lõdvestunud ühendustega kaableid.**
- **Vedeliku jahutusgrupi olemasolu korral peab täitmine toimuma välja lülitatud ja toitevõrgust väljas keevitusseadmega.**

- **Ärge keevitage paakide, mahutite või torude peal, mis sisaldavad või milles on eelnevalt olnud tuleohtlikud vedelikud või gaasid.**
- **Vältige töötamist kloorilahustiga puhastatud pindade peal või sarnaste kemikaalide läheduses.**
- **Ärge keevitage surve all olevate mahutite peal.**
- **Eemaldage tööpiirkonnast kõik tuleohtlikud materjalid (nt. puit, paber, riidelapid).**
- **Tagage piisav ventilatsioon või kasutage suitsu äratõmbeventilaatoreid keevituskaare läheduses. On tähtis kontrollida regulaarselt keevitusel eralduva suitsu koostist, konsistentsi ja eksponitsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**

- **Põleti, töödeldava eseme ja läheduses paiknevate võimalike maandatud metallosade (juurdepääsetavad) suhtes tuleb kasutada sobivat elektrilist isolatsiooni.**
  Tavaliselt on see saavutatav kandes vastavaid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietust, ning kasutades isoleerivaid astmelaudu või põrandakatteid.
- **Kaitske alati silmi eeskirja EN 175 kohaselt maskitele või kiivritele monteeritud filtritega, mis vastavad eeskirjale UNI EN 169 või UNI EN 379.**
  Kasutage alati tulekindlat kaitseriietust (vastavuses eeskirjaga UNI EN 11611) ja keevituskindaid (vastavuses eeskirjaga UNI EN 12477) vältimaks naha kokkupuudet keevituskaare poolt tekitatava ultraviolett või infrapunase kiirgusega; keevituskaare läheduses viibivad isikud peavad olema kaitstud mitte peegeldavate kaitsevarjeste või kaitseeesriiete abil.
- **Müra: Juhul, kui eriti intensiivse keevitustegevuse tulemusena keskkonna müranivoo LEPd, milles inimene igapäevaselt viibib on võrdne või ületab 85 dB(A), on kohustuslik kasutada individuaalseid kaitsevahendeid (Tab. 1).**

ELEKTRI- JA MAGNETVÄLJAD VÕIVAD OLLA OHTLIKUD
Mis tahes voolujuhti läbiv elektrivool põhjustab lokaalseid elektri- ja magnetvälju (EMF). Keevitusvool tekitab keevitusahela ja keevitusseadme enda ümbruses EMF välja.
Elektromagnetväljad võivad segada mõnede meditsiiniseadmete tööd (näiteks südamestimolaator, hingamisaparaadid, metallproteesid jne).
Neid seadmeid kasutavate inimeste suhtes tuleb kasutusele võtta sobivad kaitseabinõud. Näiteks keelata juurdepääs keevitusseadme kasutuspiirkonnale või individuaalse riski hindamine keevitajate puhul.
See keevitusseade vastab toote tehnilistele standarditele esklusiivseks professionaalseks kasutamiseks tööstuskeskkonnas. Pole tagatud vastavus piirangutele, mis puudutavad inimese kokkupuudet elektromagnetväljadega koduses keskkonnas.
Viimaks kokkupuudet keevitusahelast tekitatud EMF väljadega miinimumini, peavad kõik töötajad järgima järgnevalt ära toodud nõudeid:
- **lähendama keevituskaableid omavahel. Võimalusel fikseerima nad kleeplindi abil;**
- **hoidma pead ja ülakeha keevitustahelast võimalikult kaugel;**
- **mitte kunagi keerata keevituskaableid metallist esemete või kere ümber;**
- **ärge keevitage viibides kerega keset keevitusahelat;**
- **hoidma mõlemat keevituskaablit samal kerepoolel;**
- **ühendama keevitusvoolu tagastusjuhtme keevitatava objektiga, võimalikult lähedale sooritatavale ühendusele;**
- **mitte keevitama keevitusseadme lähedal;**
- **kõik töötajad peaksid järgima EMF andmelehel esitatud nõutavaid miinimumkaugusi;**
- **kaugus EMF allikast punktis, millest alates on kokkupuude 20% alla lubatud miinimumväärtust: d = 65 cm;**

- **A klassi seade:**
Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Tagatud ei ole elektromagnetiline ühilduvus eluhoonetes ja otse eluhooneid varustavasse madalpingevõrku ühendatud hoonetes.

LISA HOIATUSED
- **KEEVITUSTÖÖD:**
  - **Suure elektrilöögiohuga keskkonnas;**
  - **Piiratud ruumides;**
  - **Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.**
    Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuste eest vastutava spetsialisti" poolt ja teostatud alati informeeritud isikute juuresolekul, kes võivad hädaohu korral abi anda.
    PEAVAD olema varustatud tehniliste kaitsevahenditega vastavalt seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks: Osa 9. Paigaldus ja kasutus." Peatükis 7.10; A.8;A.10 ära toodule.
- **PEAB olema keelatud keevitamine keevitustusseadet või toitejuhet hoidva operaatoriga (näit. rihmade abil).**
- **PEAB olema keelatud keevitamine, kui keevitajal puudub kontakt maaga, väljaarvatud juhul, kui on kasutusel vastav kaitseplatvorm.**
- **ELEKTROODIHOIDJATE VÕI PÕLETITE VAHELINE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingesumma kahe erineva elektroodihoidja ja põleti vahel, ületades kahekordselt lubatud väärtuse.**
  Vajalik on, et eksperdist kaastöötaja viiks instrumente kasutades läbi mõõtmised, tehes kindlaks võimalikud riskifaktorid ja võimaliku seaduse "EN 60974-9: Seadmed keevituskaarega keevitamiseks. 9. osa: Paigaldus ja kasutus" punktis 7.9 ette nähtud kaitsemeetmete kasutuselevõtu.
- **Keevitusseadet tohib kasutada ainult üks töötaja.**
- **MMA keevitamise lõppedes peab töötaja masinalt elektroodihoidiku klambri abil eemaldama kaabli.**
- **Juurdepääs keevitusseadet ümbritsevale alale peab olema kolmandatele isikutele keelatud. Seadet ei tohi jätta valveta.**
- **Põletid, mida ei kastutata tuleb panna oma kohale tagasi.**

JÄÄKRISK
- **ÜMBERMINEK: asetage keevitusmasin massile sobiva kandevõimega horisontaalsele pinnale; vastasel korral (nt kaldus, ebatasased põrandad jne...) on ümbermineku oht.**

- **On keelatud tõsta käru koos keevitusseadme ja jahutusgrupiga (olemasolu korral).**

- **EBAÕIGE KASUTAMINE: keevitusseadme kasutamine selleks mis tahes muul ettenähtust erineval eesmärgil on ohtlik (näit. veetorustiku lahtisulatamine).**

- **PÕLETUSE OHT**
  Mõned keevitusmasina osad (põleti, elektroodihoidik) ja külgnevad alad võivad soojeneda üle 65°C: tuleb kanda sobivat kaitseriietust.
  Laske toorikul enne, kui seda puudutate, maha jahtuda!

- **VÄÄRKASUTUS: keevitusmasina kasutamine mitme kasutaja poolt korraga on ohtlik.**

- **KEEVITUSMASINA LIIGUTAMINE: kinnitage silinder alati sobivate vahenditega, et vältida juhuslikku kukkumist (kui seda kasutatakse).**

- **On keelatud kasutada käepidet keevitusseadme üles riputamiseks.**

TÄHELEPANU! Igasugune sekkumine, mis puudutab põletit või elektroodihoidikut või maandusklambrit, näiteks:
- **Põleti kokkupanek;**
- **Tarvikute (düüs, kuumuskindel elektrood jne) väljavahetamine;**
- **Puhastamine ja hooldus.**

TULEB TEOSTADA VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD KEEVITUSSEADMEGA.

KESKONNATINGIMUSED (EN 60974-1)
- **Kasutage keevitusseadet üksnes järgnevate keskonnatingimuste korral:**
  - **ümbritseva õhu temperatuur jääb -10°C ja 40°C vahele;**
  - **õhuniiskus ei ületa 40°C juures 50%;**
  - **õhuniiskus ei ületa 20°C juures 90%;**
  - **Ümbritsev õhk peab olema vaba tolmust, hapetest, gaasidest ja korrosiivsetest ainetest jms.**

LADUSTAMINE
- **Paigutage masin ja selle lisaseadmed (pakendis või ilma) kinnistesse ruumidesse.**
- **Keskkonna temperatuur peab jääma -20°C ja 55°C vahele.**

Juhul, kui masin on varustatud vedeliku abil jahutatava seadmega ja keskonna temperatuur on alla 0°C kraadi: kasutage tootja poolt soovitatavat jäätumisvastast vedelikku või tühjendage hüdroseade ja paak vedelikust täielikult.
Kasutage alati sobivaid vahendeid masina kaitsmiseks niiskuse, mustuse ja korrosiooni eest.

JÄÄTMETE KÄITLEMINE
Kasutusea lõppedes ärge kõrvaldage seda keevitusseadet koos tavalise majapidamisprügiga.
Kasutaja on kohustatud selle elektriseadme viima eletktriseadmete kõrvaldamise ja käitlemisega tegelevasse keskusse või pöörduma kauplusse, kust seade sai ostetud. Nimetatud määrus puudutab üksnes Euroopa Liidu territooriumil kõrvaldatavaid seadmeid (WEEE).

2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS
2.1 SISSEJUHATUS
See keevitusseade on vooluallikaks kaarega keevitamisel, olles spetsiaalselt ette nähtud TIG-keevituseks (AC/DC) kontaktivaba (HF) või kontaktiga (LIFT ARC) kaare süütega.
Selle keevitusseadmega saab vahelduvvooluga keevitada (AC) alumiiniumi ja selle sulameid (AlSi, AlMg), kuid alalisvooluga (DC) ka kõiki teraseid (süsinik-, roostevaba, madal- ja kõrglegeeritud) ja raskmetalle (vask, nikkel, titaan ja nende sulamid), puhta kaitsegaasiga Ar (99,9%) või erirakendustes argooni/heeliumi seguga.
Sobib samuti kattega elektroodide (rutiilid, happed, aluselised) MMA elektroodkeevituseks alalisvooluga (DC).

Selle keevitusseadme (INVERTER) eriomaduseks on seadistamise kiirus ja täpsus, mis tagavad keevitamise kõrge kvaliteedi.
Samuti tagab "Inverter" süsteemiga seadistamine toiteliini sisendis (primaarne) nii transformaatori kui nivelleerimise reaktantsi tugeva mahu vähenemise, võimaldades valmistada mahult ja kaalult äärmiselt kompaktse keevitusseadme, suurendades selle käsitsetavust ja lihtsat transportimist.

2.2 PEAMISED OMADUSED
TIG
- Vahelduvvool / alalisvool.
- HF/LIFT süüde.
- Pidev/impulss režiim.
- Režiimi valik 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automaatne põleti tüübi äratundmine (üks nupp, nupp ja UP/DW, nupp ja potentsiomeeter, vesijahutusega).
- Veejahutusseadme G.R.A. automaatne äratundmine (ainult R.A. versioon).
- TFT kuvaril keevituspinge ja -voolu visualiseerimine.

MMA
- Arc Force, Hot Start seadistamine.
- VRD seade.
- Kleepumisvastane kaitse.
- TFT kuvaril keevituspinge ja -voolu visualiseerimine.

MUU
- Keelte seadistamine.
- Meetrilise või anglosaksi (impeerium) süsteemi seadistamine.
- Kuvarežiimi seadistamine (expert või easy, ainult TIG puhul).
- Võimalus salvestada, taasesitada, importida ja eksportida kohandatud programme (JOBS).
- Võimalus salvestada keevitustöid (REC).
- Võimalus eksportida masina staatuse aruannet.
- Töötundide arvesti.
- Häirete ajalugu (kellaaeg ja häire tüüp).

KAITSED
- Termokaitse.
- Kaitse põleti ja maandusega kokkupuutest tingitud juhuslike lühiste vastu.
- Anomaalsete pingete vastane kaitse (liiga kõrge või madal toitepinge).
- Kleepumisvastane kaitse (MMA).
- Kaitse ülemäärase temperatuuri või ebapiisava rõhu eest põleti vee jahutusahelas (ainult R.A. versioon).

2.3 TELLITAVAD LISASEADMED
- Argoonballooni adapter.
- Käru.
- TIG põleti.
- Elektroodihoidiku klambriga keevituskaabel.
- Maandusklammiga keevituskaabel.
- 2 potentsiomeetriga manuaalne kaugjuhtimine.
- Pedaaliga kaugjuhtimispult.
- Veejahutusseade G.R.A.
- MMA keevituskomplekt.
- Keevituskomplekt TIG.
- Erinevat tüüpi tarvikute komplektid.
- GRA jahutusvedelik.
- Isetumenev mask: fikseeritud või reguleeritav filter.
- Gaasiühendus ja gaasivoolik argooniballooniga ühendamiseks.
- Manomeetriga rõhualaldi.
- Erinevat tüüpi TIG-keevituspõletid (4m, 8m, põleti klahviga, potentsiomeetriga, Up/Down-nuppudega, jahutamata või vesijahutusega).

3. TEHNILISED ANDMED
3.1 ANDMEPLAAT
Peamised keevitusseadme kasutamist ja jõudlust puudutavad andmed on andmeplaadil järgmiselt kokku võetud:

Joon. A

1- EUROOPA ohutuse ja valmistamise võrdlusstandard kaarega keevitamiseks.
2- Valmistaja nimi ja aadress.
3- Mudeli nimi.
4- Keevitusseadme sisemise struktuuri sümbol.
5- Ettenähtud keevitusprotsessi sümbol.
6- Sümbol **S** : tähistab seda, et suurenenud elektrišoki ohuga keskkonnas toimuvad keevitusprotsessid (näit. suurte metallmasside vahetusläheduses).
7- Toiteliini sümbol:
1~ : ühefaasiline vahelduvpinge;
3~ : kolmefaasiline vahelduvpinge.
8- Ümbrise kaitsetase.
9- Toiteliini spetsiifilised omadused:
- **U_1** : Keevitusseadme vahelduvvool ja sisendsagedus (lubatud piirmäär ±10%).
- **$I_{1\ max}$** : Liini poolt vastu võetav maksimaalne vool.
- **$I_{1\ eff}$** : Tegelik toitevool.

10- Keevitusahela näitajad:
- **U_0** : maksimaalne tühipinge (avatud keevitusahel).
- **I_2/U_2** : Keevitamise ajal keevitusseadme poolt väljastatav normaliseeritud vool ja vastav pinge.
- **X** : Vaheldusvussuhe: tähistab aega, mille jooksul keevitusseade annab vastavat voolu (sama tulp). Esitatakse %-des 10-minutilise tsükli baasil (näit. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit pausi; jne).
  Juhul, kui kasutustegurid (numbriplaadil, 40°C keskkonna puhul) ületatakse, käivitub termokaitse (keevitusseade püsib ooteseisundis, kuni temperatuur naaseb lubatud piirväärtustesse).
- **A/V-A/V** : Tähistab keevitusvoolu seadistusvahemikku (miinimum - maksimum) vastavalt kaarepingele.

11- Tootenumber keevitusseadme kindlaks tegemiseks (vajalik tehnilise abi saamiseks, varuosade taotlemiseks, toote päritolu kindlaks tegemiseks).
12- : Viivitusega sulavkaitsmete ettenähtav väärtus liini kaitsmiseks.
13- Sümbolid viitavad ohutusnõuetele, mille tähendus on ära toodud peatükis 1 "Üldine ohutus kaarega keevitamisel" .

Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

3.2 MUUD TEHNILISED ANDMED
- **KEEVITUSSEADE: vaata tabelit 1 (TAB. 1).**
- **TIG PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTROODIHOIDIKU KLAMBER: vaata tabelit 3 (TAB. 3).**
- **KESKMINE KEEVITUSGAASI TARBIMINE: vaata tabelit 4 (TAB. 4).**

Keevitusseadme kaal on ära toodud tabelis 1 (TAB. 1).

4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS
4.1 PLOKKSKEEM
Keevitusseade koosneb põhiliselt trükkplaatidele ehtitatud toite- ja juhtimismoodulitest, mis on optimeeritud maksimaalse töökindluse ja väiksema hooldusvajaduse saavutamiseks. Seda keevitusseadet juhib mikroprotsessor, mis võimaldab seadistada suure hulga parameetreid, et lubada optimaalset keevitamist mis tahes tingimustes ja mis tahes materjalidel. Kuid nende omaduste igakülgseks kasutamiseks on vaja tunda nende kasutusvõimalusi.

Kirjeldus (JOON. B)
1- Kolmefaasilise toiteliini sisend, tasandusseade ja tasanduskondensaatorid.
2- Lülitussild koos transistoride (IGBT-d) ja draiveritega; lülitab rektifitseeritud võrgupinge kõrgsageduslikuks vahelduvpingeks ja teostab võimsuse reguleerimist vastavalt nõutavale keevitusvoolule/pingele.
3- Kõrgsagedustrafo; primaarmähis on varustatud ploki 2 abil teisendatud pingega; selle funktsioon on pinge ja voolu kohandamine kaarkeevitusprotsessi jaoks vajalike väärtustega ja samal ajal keevitusahela galvaaniline isoleerimine elektriliinist.
4- Nivelleerimisinduktiivsusega sekundaarne sillaalaldi; lülitab sekundaarmähise poolt tarnitud vahelduvvoolu/pinge väga madala pulsatsiooniga alalisvoolule/pingele.
5- Transistori lülitussild (IGBT) ja draiverid; teisendab sekundaarvoolu väljundvoolu alalisvoolust vahelduvvooluks TIG vahelduvvoolu keevitamiseks (kui on olemas).
6- Juht- ja reguleerimiselektroonika; kontrollib koheselt keevitusvoolu väärtust ja võrdleb seda operaatori määratud väärtusega; moduleerib reguleerimist teostavate IGBT draiverite käsuimpulsse.
7- Keevitusmasina töö kontrolli põhimõte: määrab keevitustsüklid, juhib täiturmehhanisme, jälgib ohutussüsteeme.
8- Paneel parameetrite ja töörežiimide seadistamiseks ja kuvamiseks.
9- HF-süütegeneraator (kui see on paigaldatud).
10- EV kaitsegaasi solenoidventiil.
11- Keevitusseadme jahutusventilaator.
12- Kaugjuhtimine.

4.2 JUHTIMIS-, SEADISTUS- JA ÜHENDUSSEADMED
4.2.1 Tagapaneel (JOON. C)
1- Pealüliti O/OFF - I/ON.

2- Toitekaabel (3P + M (kolmefaasiline)).
3- Gaasivooliku ühenduse liitmik (ballooni rõhuregulaator - keevitusseade).
4- Lisakaitsmete hoidja (vt. elektriskeem).
5- Ühendus CAD-puldi jaoks.
6- Ühendus GRA jahutusseadme toiteallikale.

4.2.2 Esipaneel JOON. D1
1- Kiirpistik keevitusvoolu tagasivoolukaabli ühendamiseks.
2- Kiirpistikupesa elektroodihoidiku klambri või TIG-põleti ühendamiseks.
3- Liitmik TIG-põleti gaasitoru ühendamiseks.
4- Ühendus TIG-põleti juhtimiskaabli ühendamiseks.
5- Juhtimispaneel.

4.2.3 KEEVITUSSEADME JUHTPANEEL (JOON. D2)
1- TFT ekraan.
2- GAASI TEST nupp: aktiveerib gaasi solenoidventiili (toru puhastamine, vooluhulga reguleerimine), ilma et oleks vaja põleti nupule vajutada; kui seda nuppu vajutatakse, jääb solenoidventiil aktiivseks 10 sekundiks või kuni selle teistkordse vajutamiseni.
3- JOBS nupp: võimaldab salvestada, taasesitada, eksportida ja importida keevitusprogramme.
4- Multifunktsionaalne nupp, mille mõju sõltub kontekstist ja millest annab märku vahetult nupu kohale ekraanil ilmuv ikoon:
   - : juurdepääs seadete menüüle;
   - OK : OK-funktsioon, st keevitusprotseduuri jaoks valitud väärtuste kinnitamine (kui soovite väljuda ilma salvestamata, vajutage ESC);
   - : juurdepääs keevitusprotsessi valikmenüüle (TIG/MMA jne).
5- Multifunktsionaalne nupp, mille mõju sõltub kontekstist ja mida tuletab meelde vahetult ekraanile nupu kohal ilmuv ikoon:
   - EASY : juurdepääs Easy Weld keevituskuvale;
   - PRO : juurdepääs Expert Weld (PRO) keevituskuvale;
   - : ESC-funktsioon, st praegusest ekraanist/parameetrist väljumine ilma muudatusi salvestamata.
6- Multifunktsionaalne nupp:
   - keeramine võimaldab lehitseda menüü erinevaid andmeühikuid;
   - võimaldab vajutamisel juurdepääsu valitud elemendile, pööramine muudab* selle väärtust , kui vajutada uuesti, kinnitab see väärtuse (kui soovite väljuda ilma salvestamata, vajutage ESC);
7- USB port.
* Parameetrite seadistamine on üldiselt vaba; siiski on väärtuste kombinatsioone, millel ei ole keevitamisele praktilist tähtsust, sellisel juhul kuvatakse vastav ikoon halliks ja seda ei saa valida; muudel juhtudel võib parameetri lubatud muutumisvahemik sõltuda teistest eelnevalt valitud parameetritest.

4.3 JUHTPANEELI KASUTAMINE
4.3.1 KEEVITUSPROTSEDUURI VALIMISE AKEN
Vajutades multifunktsionaalset nuppu (JOON. D2-4) avaneb aken, mis võimaldab määrata kasutatava protseduuri põhijooned.
Esimene valik, mis tuleb teha, on seotud protseduuri tüübiga (JOON. E-1):
- TIG HF (vaikimisi): keevitamine sulava elektroodi ja kõrgsagedusliku süütega.
- TIG LIFT: keevitamine sulava elektroodiga ja süüde kontaktist.
- PULSEERITUD HF TIG.
- PULSEERITUD TIG LIFT.
- MMA: kaetud elektroodiga keevitamine.
Kui eelmises etapis valiti TIG-protseduur, siis on võimalik määrata alamprotseduur, mis sõltub põhimõtteliselt keevitatavast materjalist (JOON. E-2A/B):
- TIG AC (alumiinium ja selle sulamid, pronks).
- TIG DC (roostevaba või süsinikteras, vask, messing, titaan).
Seejärel, sõltuvalt sellest, mida te eelmises etapis määrasite, võite ka määrata:
- Keevitusvoolu lainekuju vahelduvvoolu TIG puhul (JOON. E-3):
  • Ruut.
  • Optimaalne (vaikimisi).
  • Sinusoidaalne.
- keevitusvoolu polaarsus TIG DC ja MMA protsesside puhul (JOON. E-4):
  • DC- (otsene polaarsus).
  • DC+ (pöördpolaarsus).

TIG DC puhul on peaaegu kõigis rakendustes vaja DC- polaarsust, samas kui DC+ polaarsust võib kasutada eriprotsesside puhul.
MMA-s tuleb kasutada elektroodi tootja poolt määratud ja tavaliselt pakendil märgitud polaarsust (tavaliselt DC+ põhielektroodide puhul ja DC- rutiilelektroodide puhul).

TIG-protseduuri puhul on võimalik valida erinevate keevitusprofiilide vahel, mida saab põleti nuppu vajutades juhtida (JOON. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.
Kui olete kasutatava protseduuri üksikasjalikult kindlaks määranud, saate oma valikud kinnitada, vajutades klahvi OK, või loobuda muudatustest, vajutades klahvi ESC.
Kinnitatud muudatused ei kustu ka siis, kui masin on välja lülitatud, nii et kui masin uuesti sisse lülitatakse, on see valmis töötama vastavalt viimasele, enne eelmist väljalülitamist kinnitatud protseduurile.
Pärast muudatuste kinnitamist (või loobumist) ilmub TFT-ekraanile keevituskuva.

4.3.2 KEEVITUSKUVA (EXPERT WELD)
Sõltuvalt eelmistes etappides konfigureeritud protseduuri tüübist võib ilmuv keevituskuva olla erinev.
Igal juhul ilmub ülemisele seisundiribale tekst, mis taasesitab mnemooniliselt valitud protseduuri põhijooned (JOON. E-1).
TIG protseduuride (DC ja AC) puhul ilmub keevituskuva nagu JOON. E-6, kus saab konfigureerida järgmisi parameetreid (vt ka JOON. N):
- Volframelektroodi läbimõõt (ainult AC): valitakse vastavalt tegelikult kasutatavale elektroodile; parandab alustust (elektroodi eelsoojenduse aeg ja vool).
- Eelgaas: parandab alustust (gaasi väljutamise ootamine enne kaare süütamist).
- Algusvool I_s: optimeerib kaare süütamist (üleminek 0-st I_s).
- Algusaeg t_s: optimeerib töödeldava detaili eelsoojendamist (seisuaeg I_s).
- Voolu tõusuaeg Sl_s: optimeerib töödeldava detaili eelsoojendamist (muutus I_s-st $I_{2\text{-ni}}$).
- Põhikeevitusvool I_2, väljendatud amprites.
- Voolu langusaeg Sl_e: väldib keevisõmbluse lõppkraatrit (I_2 kuni I_e).
- Lõppaeg t_{ja}: võimaldab optimeerida keevituse lõppu.
- Lõppvool Ie: võimaldab optimeerida keevisõmbluse lõppu.
- Gaasi järelvoog: gaasi andmise aeg pärast kaare kustutamist; kaitseb sulatusvanni ja elektroodi jahutamise ajal, takistades oksüdeerumist ja kiiret lagunemist, optimeerides vastupidavust ja jõudlust, eriti süütamisel.
TIG AC-protseduuride puhul ilmub lisaks AC-alammenüü (JOON. E-7), kus saab muuta voolu lainekuju:
- Sagedus.
- Tasakaalustamine: kujutab endast positiivse elektroodiga ja negatiivse elektroodiga aja suhet vahelduvvoolusageduse perioodil; kui parameetri väärtus on positiivne, saavutatakse suurem pinna puhastamine ja elektroodi suurem kuumenemine, kui parameetri väärtus on negatiivne, saavutatakse suurem kuumenemine ja sisenemine töödeldavasse detaili, kui parameetri väärtus on null, saavutatakse tasakaal puhastamise ja sissetungimise vahel (TAB. 5).
TIG 4T Bi-Level (DC ja AC) protseduuride puhul ilmub kuva nagu joonisel E-17, kus voolu lainekuju saab muuta:
- Baasvool I_1 kujutab endast teist voolutaset; põhivoolu I_2 reguleerimine %-des
TIG PULSE protseduuride (DC ja AC) puhul ilmub kuva nagu JOON. E-8, kus alammenüüs PULSE saab muuta voolu lainekuju:
- Baasvool I_1: kujutab endast teist voolutaset; põhivoolu I_2 seadistamine %-des; keevitusvool muutub automaatselt I_1 ja I_2 vahel kindlaksmääratud sageduse ja tasakaaluga.
- Sagedus: seadistatav Hz-ides.
- Tasakaalustamine: kujutab voolu põhikeevitusvoo I_2 ja kogu impulsiperioodi vahelist suhet (%).
TIG SPOT-protseduuride (DC ja AC) puhul ilmub kuva nagu joonisel E-9, kus alammenüüs SPOT saab muuta voolu lainekuju:
- ON-aeg*.
- OFF-aeg.
* Kui sisselülitusaeg (ON) on väiksem või võrdne 100 ms, nimetatakse protseduuri "THIN SPOT" ja vastav teade ilmub automaatselt TFT-ekraanile.

Pange tähele, et funktsioonid 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT ja 4T SPOT võivad esineda nii DC- kui ka AC TIG-protseduuri puhul, samas kui MMA-protseduuri puhul ei ole neil tähtsust.
Pange tähele ka kahe lahtri olemasolu koos keevitusseadme pinge- ja voolu näitudega.
MMA-protseduuri puhul ilmub keevituse kuva nagu joonisel E-10, milles saab konfigureerida järgmiseid parameetreid:
- VRD on/off.
- Hot Start: tähistab esialgset ülevoolu (seadistamine protsentides), ekraanil toodud protsentuaalse suurenemise näiduga valitud keevitusvoolu väärtuse suhtes; nimetatud seadistus parandab käivitamist.
- Põhikeevitusvool, väljendatuna amprites.
- Arc Force: tähistab dünaamilist ülevoolu (seadistamine protsentides), ekraanil toodud protsentuaalse suurenemise näiduga keevitusvoolu väärtuse suhtes; nimetatud seadistus parandab keevituse voolavust, väldib elektroodi kleepumist tooriku külge ja võimaldab kasutada eri tüüpi elektroode.
Pange tähele ka pinge [V] ja voolu [A] näitudega akent ning samuti soovitatava elektroodi läbimõõtu [mm], mis põhineb seadistatud voolutasemel.

4.3.3 SEADETE KUVA
Vajutades nuppu JOBS (JOON. D2-3) jõuate seadete kuvale (JOON. E-11).
Valides menüü SETUP (JOON. E-12), saab seadistada järgmisi parameetreid:
- Keel.
- Kuupäev/kellaaeg.
- Mõõtühikud [metrilised või inglise].
- Seadme nimetus.
Valides menüü SERVICE (JOON. E-13), pääseb juurde reale alammenüüdele, mis sisaldavad masina kasutamist ja hooldus puudutavat teavet:
- Info: summaarne aeg, mil masin on olnud sisse lülitatud, summaarne aktiivne keevitusaeg, häirete ajalugu, seerianumber.
- Püsivara: uuendamine, tehaseseadete taastamine*, püsivara versioon.
Aruanne: salvestab USB-mälupulgale aruande, mis sisaldab häirete ajalugu ja keevitusseadme hetkeseisundit (paigaldatud tarkvara, kasutusiga/töötundide arv, häired, seadistatud keevitusprotsess jne).
* Ettevaatust: tehaseseadete lähtestamine kustutab kõik salvestatud seaded, kuid mitte salvestatud keevitusprogrammid (JOBS), häireajaloo ja tööloendurid.

4.3.3.1 KALIBREERIMINE
See generaator võimaldab voolu ja pinge näitude kalibreerimist vastavalt standardile EN 50504.
Selle toimingu võivad läbi viia üksnes erialatehnikud. Lisateabe saamiseks võtke ühendust oma edasimüüjaga.

4.3.3.2 VESIJAHUTUSSEADME JUHTIMINE (G.R.A.)
Keevitusseade tunneb originaal G.R.A olemasolu ära G.R.A-pistiku asjakohase polarisatsiooni abil.
Kui GRA on olemas ja ühendatud, siis valides menüü AQUA (JOON. E-14), saab selle sisse või välja lülitada (kui on olemas, siis on G.R.A vaikimisi sisse lülitatud).

Tähelepanu! GRA toimimist võib mõjutada kasutatava põleti tüüp (vt allpool).
Tähelepanu! Kasutage ainult ja eranditult selle generaatori jaoks ettenähtud originaal GRA-d. Erinevate mudelite GRA-dega ei ole töö tagatud ning võib esineda generaatori või GRA rikkeid või ohtlikke olukordi.

4.3.3.3 TIG-PÕLETI HALDAMINE
Keevitusseade tunneb ühendatud originaalpõleti tüübi ära põleti nupu konnektori sobiva polarisatsiooni abil.
Tulenevalt ühendatud põleti tüübist võib juhtpaneel automaatselt välja pakkuda erinevaid valikuid seadete menüüs (JOON. E-18):
- potentsiomeetriga põleti: põhikeevitusvoolu I_2 reguleeritakse otse põleti potentsiomeetriga; seda funktsiooni saab seadete menüüst käsitsi sisse või välja lülitada, kus on võimalik määrata ka potentsiomeetri töövahemikku (JOON. E-20).
- kahe, Up/Down nupuga põleti: põhikeevitusvoolu I_2 juhitakse otse teisest põleti nupust; seda funktsiooni saab seadete menüüst käsitsi sisse või välja lülitada , kus on võimalik määrata ka Up/Down-nupu töövahemikku (JOON. E-20).
- Õhujahutusega põleti: G.R.A, kui see on olemas, ei ole aktiveeritud.
- vesijahutusega põleti: põleti nupule vajutades käivitub automaatselt G.R.A.; pärast keevituse lõppu jääb GRA veel mõneks minutiks aktiivseks, et võimaldada põleti piisavat jahutamist; kui GRA puudub või ei ole ühendatud, ilmub ekraanile hoiatus võimaliku ülekuumenemisest tingitud põleti kahjustuse kohta.

4.3.3.4 KAUGJUHTIMINE (C.A.D.)
Keevitusseade tunneb ühendatud originaalse CADi tüübi ära CAD-pistiku vastava polarisatsiooni kaudu.
Tulenevalt ühendatud CADi tüübist võib juhtpaneel automaatselt välja pakkuda erinevaid valikuid seadete menüüs (JOON. E-19):
- Kaugjuhtimine kahe potentsiomeetriga: esimene potentsiomeeter reguleerib põhivoolu; teine potentsiomeeter reguleerib teist parameetrit, mis sõltub aktiivsest keevitusrežiimist; ühe potentsiomeetritest pööramine näitab muutuvat parameetrit (mida ei saa enam

paneeli nupuga reguleerida); teise potentsiomeetri tähendus on: ARC FORCE, kui see on MMA-režiimis, ja VOOLU LANGUSAEG, kui see on TIG-režiimis.
- Pedaaliga kaugjuhtimine: vooluväärtuse määrab pedaali asend; see töötab ainult TIG 2 TAKTI puhul, lisaks toimib pedaali vajutamine põleti nupu asemel masina käivitamise käsuna.
- Seadete menüüs on võimalik määrata ka voolupotentsiomeetri töövahemikku (JOON. E-20).
- CADi olemasolu ja käepidemelt reguleeritava põleti(potentsiomeeter või UP/DOWN) korral valdab põleti reguleerimine ja CADi ei võeta arvesse.

4.3.4 KEEVITUSPROGRAMMI KUVA (JOBS)
Vajutades nuppu JOBS pääseb otse juurde keevitusprogrammi kuvale (JOON. E-15):
- SAVE salvestab praeguse konfiguratsiooni sisemällu, andes sellele teie poolt valitud nime (8 tähtnumbrilist märki).
- RECALL kutsub sisemälust välja ühe varem salvestatud konfiguratsioonidest.
- DELETE kustutab sisemälust ühe varem salvestatud konfiguratsioonidest.
- IMPORT kopeerib USB-pulgale salvestatud konfiguratsioonid sisemällu.
- EXPORT kopeerib sisemällu salvestatud konfiguratsioonid USB-pulgale.
- REC salvestab keevitusprotsessi reaalajas välisele USB-mälule. Vaadatakse hiljem üle arvutitarkvara "Welding Data Management" abil.

4.3.5 KUVA EASY WELD
TIG-protseduuride puhul, kui TFT-ekraanil kuvatakse keevituskuva EXPERT WELD, võimaldab multifunktsionaalse nupu (JOON. D2-5) vajutamine siseneda ekraanile EASY WELD (JOON. E-16) ja vastupidi.
Selle kuva puhul piisab sellest, kui valida soovitud voolutase ja järgmiste parameetrite soovitatavad väärtused ilmuvad automaatselt:
- Materjali paksus.
- Elektroodi läbimõõt.
- Gaasivoog.

4.4 HOIATUSED
Tõrke korral võib ekraanile ilmuda üks või mitu järgmistest häiresignaalidest (vt ka jaotist "Tõrkeotsing" allpool):
- Ületemperatuur (termokaitse).
- Ületemperatuur (I_2 t).
- Alapinge.
- Alapinge.
- Primaarne liigvool.
- TFT-plaadi toiteallikas.
- Akulaaduri plaadi toiteallikas.
- Juhtkaardi toiteallikas.
- Filterkaardi toiteallika põleti nupp.
- Akulaaduri kaardi sideviga.
- Akulaaduri kaardi sidekadu.
- Juhtkaardi sideviga.
- Juhtkaardi sidekadu.
- Põleti nupu filterkaardi sideviga.
- Põleti nupu filterkaardi sidekadu.
- Voolunihke kompensatsiooniviga.
- G.R.A. (kui see on olemas, vt G.R.A.-le lisatud kasutusjuhendit)*

Taastamine toimub automaatselt peale häire põhjuse lõppemist.
Kui keevitusseade on välja lülitatud, võib mõne hetke jooksul esineda üks või mitu häiresignaali; seda ei loeta talitushäireks.
(*) G.R.A.-häire korral kõrvaldage häire põhjus ja seejärel lülitage keevitusseade välja ja uuesti sisse.

5. PAIGALDAMINE
TÄHELEPANU! TEOSTAGE KÕIK PAIGALDUSTÖÖD JA ELEKTRILISED ÜHENDUSOPERATSIOONID, KUI KEEVITUSAPARAAT ON KINDLALT VÄLJA LÜLITATUD.
ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.

5.1 SEADISTAMINE
Pakkige keevitusmasin lahti, pange kokku pakendis olevad lahtivõetud osad (kui on ette nähtud).

5.1.1 Maanduskaabli komplekt (Joon. F)

5.1.2 Keevituskaabli-elektroodihoidiku komplekt (Joon. G)

5.2 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT
Valige keevitusaparaadi paigalduskohaks selline koht, kus jahutusõhu sisenemise- ja väljumisava (ventilaatoriga juhitav õhuringlus, kui olemas) ees ei oleks takistusi; samaaegselt kontrollige, et elektrit juhtivad tolmud, söövitatavaid aurud, niiskus, jne. ei sisene masinasse.
Hoidke vähemalt 250mm vaba keevituspiirkond keevitusaparaadi ümber.

TÄHELEPANU! Et vältida keevitusaparaadi maha kukkumist või ohtlikku ümberpaigutumist, asetage see tasasele, seadme kaalu kannatavale pinnale.

5.3 VÕRKU ÜHENDAMINE
- Enne mis tahes elektriühendust kontrollige, et andmed keevitusseadme numbriplaadil vastaksid paigalduskohas leiduvale võrgupingele ja -sagedusele.
- Keevitusseade peab olema ühendatud üksnes neutraalse maandatud juhiga toitesüsteemiga.
- Kaudse kokkupuute vastase kaitse tagamiseks kasutage automaatseid rikkevoolu kaitselüliteid:
  - Tüüp B ( ) kolmefaasilistele masinatele.
- EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete täitmiseks on soovitatav ühendada keevitusseade vooluvõrgu liitumispunktidega, mille madalam näivtakistus on Zmax = 0,283 oomi (3~).
- Keevitusseade vastab IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.

5.3.1 Pistik ja pistikupesa
Ühendage toitejuhtme külge sobiva nimiväärtusega standardiseeritud pistik (3P + M (3~)) ja varustage võrgupesa kaitsmete või kaitselülitiga; vastav maandusklemm peab olema ühendatud toitejuhtme maandusjuhiga (kollane-roheline). Tabelis 1 (TAB. 1) on näidatud keevitusseadme maksimaalse nimivoolu ja toitepinge nimivoolu alusel valitud viivitusega kaitsete soovituslikud väärtused amprites.

TÄHELEPANU! Eelnevalt ära toodud nõuete eiramine muudab tootja poolt ette nähtud ohutussüsteemi (klass I) ebaefektiivseks, koos sellega kaasneva tõsise ohuga inimestele (näit. elektrisokk) ja esemetele (näit. tulekahju).

5.4 KEEVITUSVOOLURINGI ÜHENDUSED

TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE SOORITAMIST VEENDUGE, ET KEEVITUSSEADE OLEKS VÄLJA LÜLITATUD JA TOITEVÕRGUST VÄLJAS.
Tabelis 1 (TAB. 1) on esitatud keevituskaablite soovituslikud väärtused (millimeetrites2), mis põhinevad keevitusseadme maksimaalsel voolutugevusel.

5.4.1 TIG keevitus
Põleti ühendamine (Joon. D1)
- Sisestage toitekaabel kiirühendusklemmi. Ühendage kaheksapooluseline pistik (põleti nupp) vastavasse pistikupessa. Ühendage põleti gaasitoru sobiva liitmikuga.

Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendamine
- Ühendatakse keevitatava eseme või metallpingiga, mille peale on asetatud - võimalikult lähedale sooritatavale liitele.
  See kaabel on ühendatud kiirühendusklemmiga.

Gaasiballooniga ühendamine
- Keerake rõhuregulaator gaasiballooni ventiili külge, asetades vahele lisatarvikuna kaasasoleva sobiva reduktori (kui kasutatakse argoongaasi).
- Ühendage gaasi sisselasketoru reduktoriga ja pingutage kaasasolevat klambrit.
- Enne ballooni ventiili avamist lödvendage rõhualaldi reguleerimismutrit.
- Avage balloon ja reguleerige gaasikogust (l/min) vastavalt kasutusjuhendi andmetele, vt tabel 4 (TAB. 4); gaasivoolu saab keevitamise ajal reguleerida, keerates rõhuregulaatori kaitserõngast. Kontrollige torustiku ja ühenduste lekkimatust.

TÄHELEPANU! Sulgege gaasiballooni ventiil alati töö lõppedes.

5.4.2 MMA keevitus
Keevituskaabli klambri-elektroodihoidiku ühendamine(Joon. D1)
Selle terminalil on spetsiaalne klamber, mille abil saab elektroodi katmata osa pingutada.
See kaabel on ühendatud kiirühendusklemmiga.
Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendamine
Ühendatakse keevitatava objekti või metallpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale sooritatavale ühendusele.
See kaabel on ühendatud kiirühendusklemmiga.
Soovitused:
- Hea elektrilise kontakti saavutamiseks keerake keevituskaablite liitmikud kiirpistikupesades (kui on) lõpuni; vastasel juhul liitmikud kuumenevad üle, mille tulemusel need kiiresti riknevad ja kaotavad oma efektiivsuse.
- Kasutage alati võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige töödeldava objekti juurde mitte kuuluvate metallstruktuuride kasutamist asendamaks keevitusvoolu maanduskaablit; see võib seada ohutuse riski alla ja põhjustada ebarahuldavaid keevitustulemusi.

6. KEEVITAMINE: TOIMINGU KIRJELDUS
6.1 TIG KEEVITUS
TIG-keevitus on keevitusprotsess, mis kasutab ära elektrikaare poolt tekitatud soojust, mis süüdatakse ja hoitakse infusioonielektroodi (volfram) ja keevitatava detaili vahel. Volframelektrood on toetatud põletile, mis sobib keevitusvoolu ülekandeks ja elektroodi enda ja keevitusbasseini kaitsmiseks atmosfääri oksüdeerumise eest inertgaasivoo abil (tavaliselt argoon: Ar 99.5%), mis väljub keraamilisest düüsist (JOON. H).
Heaks keevituseks on oluline kasutada täpse vooluga täpset elektroodi diameetrit, vaata tabelit (TAB. 4).
Elektoodi normaalne eenduvus keraamilisest düüsist on 2-3 mm, mis nurkõmbluse puhul võib ulatuda 8 mm-ni.
Keevitamine toimub ühenduse servade sulandumise läbi. Sobivalt ettevalmistatud õhukese paksuse (kuni umbes 1 mm) puhul ei ole täitematerjali vaja (JOON. I).
Suurema paksuse puhul on vaja baasmaterjaliga samast koostisest ja sobiva läbimõõduga vardaid, mille õmblused on asjakohaselt ette valmistatud (JOON. L). Edukaks keevitamiseks on soovitatav, et detailid oleksid põhjalikult puhastatud ja vabad oksiididest, õlidest, rasvadest, lahustitest, värvidest jne.

6.1.1 HF ja LIFT süüde
HF süüde:
Elektriline kaar süttib ilma volframelektroodi ja tooriku kokkupuuteta kõrgsagedusliku seadme poolt tekitatud sädemega.
Selle süütereziimi tulemusel ei teki keevitusbasseinis volframisulamit ega elektroodi kulumist ning see võimaldab hõlpsat alustust kõikides keevitusasendites.
Toimumise kord:
Vajutage põleti nuppu, viies elektroodi otsiku (2-3 mm) töödeldavale detailile lähedale, oodake, kuni HF-impulsside poolt edastatud kaar süttib, ja kui kaar on süttinud, moodustage töödeldaval detailil sulavann ja jätkake tööd mööda liidest.
Kui ilmnevad raskused kaare süütamisel vaatamata gaasi olemasolule ja nähtavatele HF-i eraldumisele, ärge üritage elektroodi lliga pikalt HF-i mõjule allutada, vaid kontrollige selle pinna terviklikkust ja tipu kuju, vajadusel lihvides seda lihvketta peal.
LIFT süüde:
Kaar süütatakse volframelektroodi toorikust eemale viies. Nimetatud süütereziim põhjustab vähem kiiratud elektromagnetilisi häireid ja viib volframi kaasamise ja elektroodi kulumise miinimumini.
Toimumise kord:
Asetage elektroodi ots kerge survega töödeldavale detailile. Vajutage põleti nupp lõpuni ja tõstke elektroodi 2-3 mm mõne hetkelise viivitusega üles, süüdates sel viisil kaare. Keevitusseade väljastab esialgu I_{LIFT}-voolu, mõne hetke pärast väljastatakse seadistatud keevitusvool.

6.1.2 TIG DC keevitus
TIG DC keevitus sobib kõikidele madallegeeritud ja kõrglegeeritud süsinikterastele ning raskemetallidele nagu vask, nikkel, titaan ja nende sulamid.
TIG DC-keevitusel kasutatakse tavaliselt 2%-lise tooriumi sisaldusega elektroodi (punane värviline riba) või 2%-lise tseeriumi sisaldusega elektroodi (hall värviline riba).
Hea keevituse tagamiseks on soovitatav vaadata TAB. 4, kus on vastavalt keevitatavale paksusele ära toodud elektroodi läbimõõt, vool ja gaasivoog .
Volframelektrood tuleb suunata lihvimisketta suhtes aksiaalselt, vt JOON. M, kandes hoolt, et ots oleks täiesti kontsentriline, vältimaks kaare kõrvalekaldeid. Lihvimine peab toimuma piki elektroodi suunal. Nimetatud toimingut tuleb tulenevalt elektroodi kasutuse ja kulumise astmest perioodiliselt korrata, samuti juhusliku elektroodi saastamise, oksüdeerumise või ebaõige kasutamise korral. TIG DC-režiimis on võimalik 2-taktiline (2T) ja 4-taktiline (4T) töö.

6.1.3 TIG AC keevitus
Nimetatud tüüpi keevitus võimaldab keevitada selliseid metalle nagu alumiinium ja magneesium, mis moodustavad oma pinnale kaitsva ja isoleeriva oksiidikihi. Vahetades keevitamise ajal volframelektroodi polaarsust, "purustatakse" pinna oksiidikiht mehhanismi abil, mida nimetatakse "ioonide lõhkumiseks".
Vahelduvvoolu sagedusperioodi jooksul on volframelektrood vaheldumisi positiivne (EP

= DC+) ja negatiivne (EN = DC-). EP ajal eemaldatakse pinnalt oksiid ("puhastamine" või "söövitamine"), mis võimaldab vanni tekkimist. EN ajal toimub maksimaalne soojussisend toorikusse, mis teeb keevitamise võimalikuks. Võimalus muuta tasakaaluparameetrit vahelduvvoolus võimaldab vähendada EP aega miinimumini, mis tagab kiirema keevitamise. Suuremad tasakaaluväärtused võimaldavad töödeldava detaili suuremat puhtust, kuid ka elektroodi suuremat kuumutamist.
Madalamad tasakaaluväärtused võimaldavad kiiremat keevitamist, suuremat läbitungivust, kontsentreeritumat kaart, kitsamat keevitusbasseini ja piiratud elektroodi kuumenemist.
Liiga kõrge tasakaaluväärtuse kasutamine toob kaasa kaare ja desoksüdeerunud osa laienemise, elektroodi ülekuumenemise, mille tulemuseks on kera moodustumine otsas ning kaare süütamise lihtsuse ja suunamise halvenemine.
Liiga madalate tasakaaluväärtuste kasutamine toob kaasa "määrdunud" keevitusbasseini, lisaks kaasneva tumeda räbu ja kaare ebastabiilsuse.
Tabelis (TAB. 5) on esitatud kokkuvõte tasakaalu muutuste mõjust vahelduvvooluga keevitamisel.
TIG AC-režiimis on võimalik 2-taktiline (2T) ja 4-taktiline (4T) töö.
Kohaldatakse ka keevitusprotsessi käsitlevaid juhiseid.
Tabelis (TAB. 4) on esitatud alumiiniumi keevitamise suunisandmed; kõige sobivam elektrooditüüp on puhas volframelektrood (roheline riba).

6.1.4 Toiming
- Seadistage keevitusvool nupu abil soovitud väärtusele; vajadusel sobitage seda keevitamise käigus tegelikkult vajaliku soojuskoormusega.
- Vajutage põleti nuppu, kontrollides õiget gaasivoogu põletist; vajadusel reguleerige gaasieelset ja -järgset aega; neid aegu tuleb reguleerida vastavalt töötingimustele, eelkõige peab gaasijärgne viivitus olema selline, mis võimaldab keevituse lõpus elektroodi ja vanni jahutamist ilma, et need puutuksid kokku atmosfääriga (oksüdeerumine ja saastumine).

TIG-režiim 2T järjestusega:
- Põleti nupu (P.T.) lõpuni vajutamine käivitab kaare vooluga I_{START}. Seejärel suureneb vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni.
- Keevitamise peatamiseks vabastage põleti päästik, mis põhjustab voolu järkjärgulise katkemise (kui funktsioon LÕPU RAMP on sisse lülitatud) või kaare kohese kustumise koos järgneva järelgaasiga.

4T järjestusega TIG-režiim (JOON. N):
- Nupu esimene vajutus süütab kaare vooluga I_{START}. Nupu vabastamisel suureneb vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni; see väärtus säilib ka siis, kui nupp vabastatakse. Kui nuppu uuesti vajutatakse, väheneb vool vastavalt funktsioonile LÕPU RAMP kuni I_{END}. Viimane püsib kuni nupu vabastamiseni, mis lõpetab keevitustsükli, alustades gaasijärgset perioodi. Seevastu juhul, kui nupp vabastatakse funktsiooni LÕPU RAMP ajal, lõpeb keevitustsükkel kohe ja algab gaasijärgne periood.

TIG-režiim 4T järjestuse ja BI-LEVELiga (joon. N):
- Nupu esimene vajutus süütab kaare vooluga I_{START}. Nupu vabastamisel suureneb vool vastavalt funktsioonile LÄHTE RAMP kuni keevitusvoolu väärtuseni; see väärtus säilib ka siis, kui nupp vabastatakse. Iga kord, kui nuppu vajutatakse (vajutamise ja vabastamise vaheline aeg peab olema lühike), varieerub vool parameetri BI-LEVEL I_1 määratud väärtuse ja põhivoolu I_2 vahel.
- Nupu pikemaajaline vajutamine vähendab voolu vastavalt funktsioonile LÕPU RAMP, kuni I_{END}. Viimane püsib kuni nupu vabastamiseni, mis lõpetab keevitustsükli, alustades gaasijärgset perioodi. Kui nupp seevastu vabastatakse funktsiooni LÕPU RAMP ajal, lõpeb keevitustsükkel kohe ja algab gaasijärgne periood (JOON. N).

TIG SPOT režiim:
- Keevitamine toimub, vajutades põleti nuppu seni, kuni eelseadistatud aeg (punktiaeg) on saavutatud.

6.2 MMA KEEVITUS
- On äärmiselt oluline järgida tootja poolt elektroodide pakendil tootja poolt ära toodud elektroodi õiget polaarsust ja vastavat optimaalset voolu puudutavaid soovitusi.
- Keevitusvoolu tuleks kohandada vastavalt kasutatava elektroodi läbimõõdule ja valmistatava ühenduskoha tüübile; soovituslikud voolud, mida võib kasutada erinevate elektroodide läbimõõtude puhul, on järgmised:

Ø Elektrood (mm)	Keevitusvool (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Pandagu tähele, et vastavalt elektroodi diameetrile, kasutatakse voolu kõrgeid väärtusi tasapinnal keevitamisel, samas, kui vertikaalasendis või pea kohal keevitamisel kasutatakse madalamaid voole.
- Keevitusomadused sõltuvad ka keevitusseadme ARC-FORCE väärtusest (dünaamiline käitumine). Seda parameetrit saab seadistada paneelilt või kaugjuhtimispuldi abil 2 potentsiomeetriga.
- Pandagu tähele, et kõrged ARC-FORCE väärtused tagavad suurema läbitungivuse ja võimaldavad keevitamist mis tahes asendis tavapäraselt baasiliste elektroodidega, madalad ARC-FORCE väärtused tagavad pehmema, pritsmevaba kaare tavapäraselt rutiielektroodidega.
  Keevitaja on varustatud ka HOT START ja ANTI STICK seadmetega, mis tagavad lihtsa alustuse ja elektroodi mittekleepumise töödeldava detaili külge.
- Keevitatud ühenduse mehhaanilised omadused on lisaks valitud voolutugevusele ära määratud, muude keevitusparameetrite poolt nagu kaare pikkus, sooritamise kiirus ja asend, elektroodide läbimõõt ja kvaliteet (hoidge elektroode eemal niiskuses, kaitstuna vastavates pakendites või karpides).

TÄHELEPANU:
Tulenevalt elektroodide margist, tüübist ja katte paksusest, võib juhtuda, et kaar on ebastabiilne, seda elektroodi enda kompositsiooni tõttu.

6.2.1 Keevitus
- Hoides keevituskilpi NÄO EES, hööruge elektroodi keevitatava detaili vastu nagu tahaksite süüdata tuletikku. See on kõige õigem meetod kaare süütamiseks.
  TÄHELEPANU: ÄRGE TOKSIGE elektroodi keevitatava detaili vastu. Riskite kahjustada elektroodi katet ja muuta raskeks kaare süttimise.
- Kohe peale kaare süttimist, üritage hoida keevitatavast detailist distants, mis vastab kasutatava elektroodi diameetrile ja säilitage see distants kuni keevitustöö lõpuni. Pidage meeles, et elektroodi ja keevitatava detaili vaheline nurk peab olema umbes 20-30 kraadi.
- Keevitustraadi lõppedes, tõmmake elektrood kergelt enda poole nii, et keevituskraater täitub. Tõstke kiiresti elektrood keevisvannist nii, et kaar kustub (KEEVITUSTRAADI VÄLIMUS - PILT O).

7. HOOLDUS

TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

7.1 HOOLDUS
KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖID.

7.1.1 PÕLETI HOOLDUS
- Vältige põleti ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamise ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikute ja nende ühenduste terviklikust.
- Sobitage hoolikalt elektroodi pingutusklamber, spindli klemmihoidik ja keraamiline düüs valitud elektroodi läbimõõduga, et vältida ülekuumenemist, halva gaasi levikut ja keevitusdefekte.
- Kontrollige vähemalt kord päevas, kas põletite otsad (elektrood, elektroodi pingutusklamber, spindli klemmihoidik ja keraamiline düüs) on kulunud ja kas need on õigesti kokku monteeritud.

7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS
ERAKORRALINE HOOLDUS PEAB OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNES ASJATUNDLIKU VÕI ELEKTIMEHAANIKA ALASE VÄLJAÕPPEGA PERSONALI POOLT NING VASTAVALT TEHNILISELE EESKIRJALE IEC/EN 60974-4.

TÄHELEPANU! ENNE PANEELIDE EEMALDAMIST KEEVITUSSEADMELT JA SELLE SISEMUSELE JUURDE PÄÄSEMIST VEENDUGE, ET KEEVITUSSEADE OLEKS VÄLJA LÜLITATUD JA TOITEVÕRGUST VÄLJAS.

Võimalikud pinge all sooritatud kontrollid keevitusseadme sees võivad põhjustada elektrišokki, mis on tingitud otsesest kokkupuutest pinge all osadega ja/või vigastusi tulenevalt otsesest kokkupuutest liikuvate kehaosadega.
- Kontrollige perioodiliselt ja igal juhul sageli, tulenevalt kasutamisest ja keskkonna tolmususest, jootmisseadme sisemust ja eemaldage elektronskeemidele ladestunud tolm väga pehme harja ja tolmuimejaga. Vältige suruõhuga puhumist, tolmu hajutamist.
- Samal ajal kontrollige, et elektrilised ühendused oleksid kindlalt fikseeritud ja kaablite isolatsioon poleks kahjustada saanud.
- Nimetatud toimingute lõppedes monteerige tagasi keevitusseadme paneelid, keerates fikseerimiskruvid lõpuni.
- Keevitustöid ei tohi mingil juhul teha avatud keevitusseadmega.
- Pärast hooldust või remonti taastage ühendused ja juhtmestik nii, nagu need algselt olid, kandes hoolt, et need ei puutuksid kokku liikuvate või kõrgete temperatuurideni kuumenevate osadega. Kinnitage kõik juhtmed nii nagu need algselt olid, hoides primaarsed kõrgpinge ühendused kindlalt lahus sekundaarsetest madalpinge omadest. Korpuse taassulgemiseks kasutage kõiki originaalseid tihendusrõngaid ja kruvisid.

8. RIKETE OTSING
EBARAHULDAVA FUNKTSIONEERIMISE KORRAL JA ENNE SÜSTEMAATILISEMA KONTROLLI LÄBIVIIMIST VÕI TEENINDUSKESKUSE POOLE PÖÖRDUMIST, KONTROLLIGE, ET:
- Kas keevitusvool vastab kasutatava elektroodi läbimõõdule ja tüübile.
- Pealüliti "ON" vastav lamp põleb; vastupidisel juhul on viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistikupesa ja/või pistik, sulavkaitsmed jne).
- Kollane LED, mis näitab termilise üle- või alapinge või lühise sekkumist, ei põle.
- Veenduge, et järgitakse nominaalset katkestamise suhet; kui termokaitse on käivitunud, oodake masina loomulikku jahtumist, kontrollige ventilaatori toimimist.
- Kontrollige võrgupinget; kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusseade blokeerub.
- Kontrollige , et keevitusseade väljundis poleks lühist: vajadusel kõrvaldage puudus.
- Keevitusahela ühendused oleks tehtud õigesti, eriti seda, et maanduskaabli klamber oleks tegelikult töödeldava detailiga ühendatud ja ilma vahepeal leiduvate isoleerivate materjalideta (nt lakid).
- Kasutatud kaitsegaas oleks õige (argoon 99.5%) ja õiges koguses.

SATURS

lpp.

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ 127
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS 128
2.1 IEVADS 128
2.2 GALVENIE RAKSTURLIELUMI 128
2.3 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA 128
3. TEHNISKIE DATI 128
3.1 TEHNISKO DATU PLĀKSNĪTE 128
3.2 CITI TEHNISKIE DATI 128
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS 128
4.1 BLOKSHĒMA 128
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES 129
4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C) 129
4.2.2 Priekšējais panelis (ATT. D1) 129
4.2.3 METINĀŠANAS APARĀTA VADĪBAS PANELIS (ATT. D2) 129
4.3 VADĪBAS PANEĻA IZMANTOŠANA 129
4.3.1 METINĀŠANAS METODES IZVĒLES EKRĀNS 129
4.3.2 METINĀŠANAS EKRĀNS (EXPERT WELD) 129
4.3.3 IESTATĪJUMU EKRĀNS 129
4.3.3.1 KALIBRĒŠANA 129
4.3.3.2 ŪDENS DZESĒŠANAS MEZGLA (G.R.A.) VADĪBA 129
4.3.3.3 TIG DEGĻA VADĪBA 130
4.3.3.4 TĀLVADĪBAS PULTS (C.A.D.) VADĪBA 130
4.3.4 METINĀŠANAS PROGRAMMU EKRĀNS (JOBS) 130
4.3.5 EKRĀNS EASY WELD 130
4.4 TRAUKSMES SIGNĀLI 130
5. UZSTĀDĪŠANA 130
5.1 APRĪKOJUMS 130
5.1.1 Strāvas atgriezes vada-spailes montāža (att. F) 130
5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spailes montāža (att. G) 130
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA 130
5.3 PIESLĒGŠANA TĪKLAM 130
5.3.1 Kontaktdakša un rozete 130
5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI 130
5.4.1 TIG metināšana 130
5.4.2 MMA metināšana 130
6. METINĀŠANA: PROCEDŪRAS APRAKSTS 130
6.1 TIG METINĀŠANA 130
6.1.1 HF un LIFT loka aizdedze 130
6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana 131
6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana 131
6.1.4 Darba procedūra 131
6.2 MMA METINĀŠANA 131
6.2.1 Darba procedūra 131
7. TEHNISKĀ APKOPE 131
7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE 131
7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE 131
7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE 131
8. BOJĀJUMU MEKLĒŠANA 131

INDUSTRIĀLAI UN PROFESIONĀLAI IZMANTOŠANAI PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJIEM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI.
Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekoši labi instruētam par metināšanas aparāta drošu izmantošanu un tam ir jābūt informētam par ar loka metināšanu saistītajiem riskiem, par atbilstošajiem aizsardzības līdzekļiem un par rīcību kārtību negadījuma iestāšanās gadījumā.
(Sk. arī standartu "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana").

- **Izvairieties no tiešā kontakta ar metināšanas kontūru, jo no ģeneratora ejošs tukšgaitas spriegums dažos apstākļos var būt bīstams.**
- **Pieslēdzot metināšanas vadus, veicot pārbaudes un remontdarbus metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam no barošanas tīkla.**
- **Pirms degļa nodilušo detaļu maiņas izslēdziet metināšanas aparātu un atslēdziet to no barošanas tīkla.**
- **Veicot elektriskos pieslēgumus ievērojiet attiecīgas drošības tehnikas normas un likumdošanu.**
- **Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.**
- **Pārliecinieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.**
- **Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vides, kā arī kad līst.**
- **Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izļodzītajām savienošanas detaļām.**
- **Gadījumā, ja tiek izmantota šķidrumdzeses sistēma, tās uzpildes laikā metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atvienotam no barošanas tīkla.**

- **Nemetiniet tvertnes, traukus un cauruļvadus, kuri satur vai saturēja šķidrus vai gāzveida uzliesmojošus produktus.**
- **Neizmantojiet ar hlora šķīdinātāju apstrādātus materiālus, ka arī nestrādājiet šīs vielas tuvumā.**
- **Nemetiniet zem spiediena esošos traukus.**
- **Novāciet no darba vietas visus uzliesmojošus materiālus (piemēram, koka izstrādājumus, papīru, lupatas utt.).**
- **Pārliecinieties, ka telpa ir labi vedināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas iztvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas iztvaikojumu robežas novērtēšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un iztvaikošanas ilgumu.**
- **Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).**

- **Nodrošiniet pienācīgu elektrisko izolāciju starp degli, apstrādājamo detaļu un iespējamām tuvumā esošām iezemētām metāla daļām (kuras var sasniegt).**
  Parasti to var nodrošināt, izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.
- **Vienmēr aizsargājiet acis ar piemērotiem filtriem, kas atbilst standartam UNI EN 169 vai UNI EN 379 un, kas uzstādīti uz maskām vai ķiverēm, kas atbilst standartam UNI EN 175.**
  Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus (kas atbilst standartam UNI EN 11611) un metināšanas cimdus (kas atbilst standartam UNI EN 12477) un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkana starojuma iedarbībai, kas rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai tentu palīdzību.
- **Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis (LEPd) ir vienāds vai ir lielāks par 85 dB(A), tad ir obligāti jāizmanto atbilstoši individuālie aizsarglīdzekļi (Tab. 1).**

ELEKTROMAGNĒTISKIE LAUKI VAR BŪT BĪSTAMI
Elektriskā strāva, kas plūst caur jebkuru vadītāju, rada lokalizētu elektromagnētisko lauku (EML). Metināšanas strāva rada EML ap metināšanas ķēdi un metināšanas aparātu.
Elektromagnētiskie lauki var radīt traucējumus dažādām medicīniskajām ierīcēm (piemēram, elektrokardiostimulatoriem, elpošanas aparātiem, metāla protēzēm u.c.). Šādu ierīču lietotājiem jāievēro piemērotie piesardzības pasākumi. Piemēram, viņiem jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta izmantošanas zonā vai jānovērtē metinātāju individuālais risks.
Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku iedarbību uz cilvēkiem dzīvojamajās telpās.
Visiem operatoriem jāievēro turpmāk uzskaitītie noteikumi, lai līdz minimumam samazinātu metināšanas ķēdes EML iedarbību:
- **satuviniet metināšanas kabeļus. Ja vien iespējams, sastipriniet tos ar līmlenti;**
- **sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas ķēdes;**
- **nekādā gadījumā neaptiniet metināšanas vadus apkārt metāla priekšmetiem vai ķermenim;**
- **nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas ķēdes iekšpusē;**
- **sekojiet tam, lai abi metināšanas vadi atrastos vienā ķermeņa pusē;**
- **savienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu ar metināmo detaļu pēc iespējas tuvāk metinātai šuvei;**
- **nemetiniet metināšanas aparāta tuvumā;**
- **visiem operatoriem jāievēro prasības par minimālo attālumu, kas norādītas EML datu lapā;**
- **attālums no EML avota punktā, aiz kura iedarbība ir mazāka par 20% no minimālās pieļaujamās vērtības: d = 65 cm;**

- **A klases ierīce:**
Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta elektromagnētiskā saderība dzīvojamajās mājās, kā arī ēkās, kuras ir pa tiešo savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts nerūpnieciskiem mērķiem.

PAPILDUS DROŠĪBAS NOTEIKUMI
- **METINĀŠANAS OPERĀCIJAS:**
  - **Vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku;**
  - **Ierobežotās telpās;**
  - **Uzliesmojošo var sprāgstvielu tuvumā.**
    "Atbildīgajam ekspertam" ir savlaicīgi JĀNOVĒRTĒ metināšanas operāciju norisi un veicot tās tuvu vienmēr jāatrodas citām personām, kuras var palīdzēt, ja notiek negadījums.
    IR JĀIZMANTO standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" nodaļās 7.10; A.8; A.10 norādītie tehniskie aizsarglīdzekļi.
- **Operatoram IR AIZLIEGTS metināt, kamēr viņš tur metināšanas aparātu vai stieples padeves ierīci (piemēram, ar siksnu palīdzību).**
- **Operatoram IR AIZLIEGTS veikt metināšanu, kad viņš atrodas virs zemes/grīdas virsmas, izņemot tos gadījumus, kad tiek izmantota speciāla droša platforma.**
- **SPRIEGUMS STARP ELEKTRODU TURĒTĀJIEM VAI DEGĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasummēties un sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai degļiem, šī vērtība var divās reizēs pārsniegt maksimālo pieļaujamo robežu.**
  Kvalificētajam speciālistam ar mērinstrumentu palīdzību ir jānosaka vai pastāv risks, kas palīdzēs izvēlēties piemērotus aizsarglīdzekļus saskaņā ar standarta "EN 60974-9: Lokmetināšanas iekārtas. 9. daļa: Uzstādīšana un izmantošana" 7.9. nodaļas norādījumiem.
- **Metināšanas aparātu vienlaikus drīkst izmantot tikai viens darbinieks.**
- **Pēc MMA metināšanas pabeigšanas operatoram jāatvieno no mašīnas kabelis ar elektroda turētāju.**

- **Jāierobežo nepiederošo personu piekļuve zonai metināšanas aparāta tuvumā. Turklāt to nedrīkst atstāt bez uzraudzības.**
- **Kamēr degļi netiek izmantoti, tiem jābūt attiecīgajās ligzdās.**

ATLIKUŠIE RISKI

- **APGĀŠANĀS: novietojiet metināšanas aparātu uz horizontālās virsmas, kas spēj izturēt aparāta svaru; pretējā gadījumā (piemēram, ja grīda ir slīpa vai nelīdzena utt.) pastāv apgāšanās risks.**

- **Ir aizliegts pacelt ratiņus ar metināšanas aparātu un dzesēšanas mezglu (ja ir).**

- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atkausēšanai).**

- **APDEGUMU GŪŠANAS RISKS**
  Dažas metināšanas aparāta detaļas (deglis, elektroda turētājs) un blakus esošās zonas var sasniegt temperatūru, kas pārsniedz 65°C: ir obligāti jāizmanto piemērotie aizsargtērpi.
  Pēc metināšanas ļaujiet detaļai atdzist pirms pieskaraties tai!

- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu vienlaicīgi vairāk nekā vienam darbiniekam.**

- **METINĀŠANAS APARĀTA PĀRVIETOŠANA: vienmēr nostipriniet balonu ar piemērotiem piederumiem, lai nepieļautu tā nejaušu nokrišanu (ja to izmanto).**

- **Ir aizliegts izmantot rokturi metināšanas aparāta piekāršanai.**

UZMANĪBU! Veicot jebkāda veida darbības ar degli, elektroda turētāju vai masas spaili, piemēram:
- **Degļa salikšana;**
- **Izlietojamo materiālu nomaiņa (sprausla, nekustošs elektrods utt.);**
- **Tīrīšana vai apkope.**

METINĀŠANAS APARĀTAM JĀBŪT IZSLĒGTAM UN ATVIENOTAM NO ELEKTRĪBAS TĪKLA.

APKĀRTĒJĀS VIDES APSTĀKĻI (EN 60974-1)
- **Izmantojiet metināšanas aparātu tikai šādos vides apstākļos:**
  - **vides temperatūra ir no -10°C līdz 40°C;**
  - **gaisa relatīvais mitrums nav augstāks par 50% pie 40°C;**
  - **gaisa relatīvais mitrums nav augstāks par 90% pie 20°C;**
  - **Apkārtējā gaisā nedrīkst būt putekļu, skābju, gāzu, kodīgu vielu utt.**

UZGLABĀŠANA
- **Glabājiet aparātu un tā piederumus (iepakojumā vai bez) slēgtās telpās.**
- **Gaisa temperatūrai jābūt diapazonā no -20°C līdz 55°C.**

Gadījumā ja aparāts ir aprīkots ar šķidrumdzeses iekārtu un gaisa temperatūra nolaižas zem 0°C: izmantojiet ražotāja ieteicamo antifrīza šķidrumu vai pilnībā iztukšojiet hidraulisko kontūru un šķidruma tvertni.
Vienmēr izmantojiet piemērotus līdzekļus mašīnas aizsardzībai no mitruma, netīrumiem un korozijas.

UTILIZĀCIJA

Neizmetiet šo metināšanas aparātu kopā ar parastajiem sadzīves atkritumiem, kad ir beidzies tā kalpošanas laiks.
Lietotāja pienākums ir nogādāt šo elektrisko iekārtu atkritumu savākšanas punktā, kas specializējas elektrisko iekārtu utilizācijā un pārstrādē, vai arī sazinieties ar veikalu, kurā produkts tika iegādāts. Šis noteikums attiecas tikai uz iekārtu utilizāciju Eiropas Savienības teritorijā (EEIA).

2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS
2.1 IEVADS
Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, tas ir īpaši paredzēts TIG (AC/DC) metināšanai ar bezkontakta (HF) vai kontakta (LIFT ARC) loka aizdedzi. Ar šo metināšanas aparātu maiņstrāvas (AC) režīmā var metināt alumīniju un tā sakausējumus (AlSi, AlMg), savukārt līdzstrāvas (DC) režīmā var metināt visus tērauda veidus (oglekļa, nerūsējošais, zemi leģētais, augsti leģētais) un smagos metālus (varš, niķelis, titāns un to sakausējumi) ar tīru aizsarggāzi Ar (99,9%) vai, īpašos gadījumos, ar argona/hēlija maisījumu.
Tas ir paredzēts loka metināšanai, konkrēti tas ir paredzēts MMA līdzstrāvas metināšanai (DC), izmantojot segtos elektrodus (rutila, skābes, bāziskos).

Šī metināšanas aparāta (INVERTORA) īpaši raksturojumi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti.
Pateicoties tam, ka (primārās) barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompaktu metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

2.2 GALVENIE RAKSTURLIELUMI
TIG
- Maiņstrāva/līdzstrāva (AC/DC).
- HF/LIFT loka aizdedze.
- Darbība nepārtrauktā/impulsu režīmā.
- Iespēja izvēlēties darbības režīmu 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Automātiska degļa veida atpazīšana (viena poga, poga un UP/DW, poga un potenciometrs, ūdens dzesēšana).
- Šķidrumdzeses mezgla G.R.A. automātiskā atpazīšana. (tikai R.A. modeļiem).
- Metināšanas sprieguma un strāvas attēlošana TFT displejā.

MMA
- Parametru "Arc Force", "Hot Start" regulēšana.
- VRD ierīce.
- Aizsardzība pret pielipšanu.
- Metināšanas sprieguma un strāvas attēlošana TFT displejā.

CITS
- Valodas iestatīšana.
- Metriskās vai angļu (imperiālās) mērvienību sistēmas iestatīšana.
- Attēlošanas režīma iestatīšana (eksperta vai vienkāršots, tikai TIG).
- Iespēja saglabāt, izsaukt, importēt un eksportēt pielāgotas programmas (JOBS).
- Iespēja saglabāt metināšanas uzdevumus (REC).
- Iespēja eksportēt atskaiti par aparāta stāvokli.
- Darbības stundu skaitītājs.
- Trauksmes signālu žurnāls (trauksmes laiks, datums un veids).

AIZSARGIERĪCES
- Termostatiskā aizsardzība.
- Aizsardzība pret nejaušiem īssavienojumiem, deglim saskaroties ar masu.
- Aizsardzība pret nepareizu spriegumu (pārāk augsts vai pārāk zems barošanas spriegums).
- Aizsardzība pret pielipšanu Anti-Stick (MMA).
- Aizsardzība pret pārkaršanu vai nepietiekošu spiedienu degļa ūdensdzeses kontūrā (tikai R.A. modelim).

2.3 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA
- Argona balona adapteris.
- Ratiņi.
- TIG deglis.
- Metināšanas kabelis ar elektroda turētāju.
- Metināšanas kabelis ar masas spaili.
- Ar rokām darbināma tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ar kājām darbināms tālvadības pedālis.
- G.R.A. ūdens dzesēšanas mezgls.
- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Dažāda veida izlietojamo materiālu komplekti.
- Dzesēšanas šķidrums priekš GRA bloka.
- Maska ar pašaptumšojošo stiklu: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Gāzes savienotājuzmava un gāzes caurule pieslēgšanai pie balona ar argonu.
- Spiediena reduktors ar manometru.
- Dažāda veida degļi TIG metināšanai (4m, 8m, ar degļa pogu, ar potenciometru, ar pogām Up/Down, bez dzesēšanas vai ar ūdens dzesēšanu).

3. TEHNISKIE DATI
3.1 TEHNISKO DATU PLĀKSNĪTE
Metināšanas aparāta ekspluatācijas pamatdati un raksturlielumi ir norādīti tehnisko datu plāksnītē, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

Att. A

1- EIROPAS standarts, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
2- Ražotāja nosaukums un adrese.
3- Modeļa nosaukums.
4- Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo konstrukciju.
5- Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas metodi.
6- Simbols **S** : norāda uz to, ka metināšanu var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, lielu metāla konstrukciju tuvumā).
7- Barošanas līnijas simbols:
1~ : vienfāzes maiņstrāvas spriegums;
3~ : trīsfāžu maiņstrāvas spriegums.
8- Korpusa aizsardzības pakāpe.
9- Barošanas līnijas raksturlielumi:
- U_1 : Metināšanas aparāta maiņstrāvas spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%).
- $I_{1\ max}$: Maksimālā no barošanas līnijas patērējamā strāva.
- $I_{1\ eff}$: Efektīvā barošanas strāva.

10- Metināšanas kontūra raksturlielumi:
- U_0 : maksimālais tukšgaitas spriegums (metināšanas kontūrs nav noslēgts).
- I_2/U_2 : Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var padot metināšanas laikā.
- **X** : Darbības cikls: norāda, cik ilgi metināšanas aparāts var padot attiecīgo strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos, balstoties uz 10 minušu gara cikla (piemēram, 60% = 6 darba minūtes, 4 pārtraukuma minūtes; un tā tālāk).
  Gadījumā, ja ekspluatācijas rādītāji (datu plāksnītē norādītie, aprēķināti 40°C vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tad ieslēdzas termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts paliek gaidīšanas režīmā, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
- **A/V-A/V** : Norāda uz iespējamo metināšanas strāvas regulēšanas intervālu (minimālā – maksimālā) attiecīgajam loka spriegumam.

11- Metināšanas aparāta sērijas numurs (nepieciešams tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
12- ⊏⊐ : Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju nomināls.
13- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Loka metināšanas drošības pamatnoteikumi".

Piezīme: Attēlotajam plāksnītes piemēram ir ilustratīvs raksturs, tas ir izmantots tikai, lai paskaidrotu simbolu un skaitļu nozīmi; jūsu metināšanas aparāta precīzas tehnisko datu vērtības var atrast uz metināšanas aparāta esošas plāksnītes.

3.2 CITI TEHNISKIE DATI
- **METINĀŠANAS APARĀTS: skat. 1. tabulu (TAB. 1).**
- **TIG DEGLIS: skat. 2. tabulu (TAB. 2).**
- **ELEKTRODA TURĒTĀJS: skat. 3. tabulu (TAB. 3).**
- **VIDĒJAIS METINĀŠANAS GĀZES PATĒRIŅŠ: skat. 4. tabulu (TAB. 4).**

Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB. 1).

4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS
4.1 BLOKSHĒMA
Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām platēm, garantējot maksimālo drošumu un minimālo tehnisko apkopi.
Šī metināšanas aparāta darbību vada mikroprocesors, kas ļauj iestatīt vairāku parametru vērtības, lai nodrošinātu optimālu metināšanu jebkuros apstākļos un jebkuram materiālam. Tomēr, lai aparāta raksturlielumus izmantotu pilnā mērā, ir jāzina tā ekspluatācijas iespējas.

Apraksts (ATT. B)
1- Trīsfāzu barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls un līdzināšanas kondensatori.
2- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori: pārveido izlīdzinātu līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
3- Augstfrekvences transformators; primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamajām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no

barošanas līnijas.
4- Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli; pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ļoti zemu pulsāciju.
5- Tranzistoru pārslēdzējtilts (IGBT) un ģeneratori; pārveido sekundārās izejas strāvu no līdzstrāvas uz maiņstrāvu TIG AC metināšanai (ja paredzēts).
6- Vadības un regulēšanas elektronika; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora iestatīto vērtību; modulē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai.
7- Loģiskais mezgls metināšanas aparāta darbības vadībai: regulē metināšanas ciklus, vada pievadus, seko drošības sistēmu darbībai.
8- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un regulēšanas panelis.
9- HF aizdedzes ģenerators (ja paredzēts).
10- EV aizsarggāzes elektrovārsts.
11- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.
12- Tālvadība.

4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

4.2.1 Aizmugurējais panelis (ATT. C)

1- Galvenais slēdzis O/OFF (IZSLĒGTS) - I/ON (IESLĒGTS).
2- Barošanas vads (3 fāzes + zemējums (trīsfāzu)).
3- Savienojums gāzes caurules pievienošanai (balona spiediena reduktors – metināšanas aparāts).
4- Papildu drošinātāja turētājs (skat. elektrisko shēmu).
5- Savienotājs tālvadības pults (CAD) pievienošanai.
6- GRA dzesēšanas bloka barošanas savienotājs.

4.2.2 Priekšējais panelis (ATT. D1)

1- Ātri izjaucams savienojums metināšanas strāvas atgriezes kabeļa pievienošanai.
2- Ātri izjaucams savienojums elektroda turētāja vai TIG degļa pievienošanai.
3- Savienotājs TIG degļa gāzes caurules pievienošanai.
4- Savienotājs TIG degļa vadības kabeļa pievienošanai.
5- Vadības panelis.

4.2.3 METINĀŠANAS APARĀTA VADĪBAS PANELIS (ATT. D2)

1- TFT displejs.
2- Poga GAS TEST: aktivizē gāzes elektrovārstu (cauruļu caurpūšana, patēriņa regulēšana), nenospiežot degļa pogu; pēc šīs pogas nospiešanas elektrovārsts paliek ieslēgts 10 sekundes vai līdz otrajai nospiešanas reizei.
3- JOBS poga: ļauj saglabāt, atsaukt, eksportēt un importēt metināšanas programmas.
4- Daudzfunkciju poga, kuras darbība ir atkarīga no konteksta un tiek apzīmēta ar ikonu, kas parādās displejā tieši virs taustiņa:
   - : piekļuve iestatījumu izvēlnei;
   - OK : funkcija OK, jeb metināšanas metodes atlasīto vērtību apstiprināšana (ja vēlaties iziet bez saglabāšanas, nospiediet ESC);
   - : piekļuve metināšanas metodes izvēles izvēlnei (TIG/MMA/u.c.).
5- Daudzfunkciju poga, kuras darbība ir atkarīga no konteksta un tiek apzīmēta ar ikonu, kas parādās displejā tieši virs taustiņa:
   - EASY : piekļuve Easy Weld metināšanas ekrānam;
   - PRO : piekļuve Expert Weld (PRO) metināšanas ekrānam;
   - : funkcija ESC, jeb izeja no pašreizējā ekrāna/parametra, nesaglabājot nekādas izmaiņas.
6- Daudzfunkciju rokturis:
   - pagriešana ļauj pārvietoties pa izvēlnes punktiem;
   - nospiešana ļauj piekļūt atlasītajam punktam, pagriešana ļauj izmainīt* vērtību, atkārtota nospiešana ļauj apstiprināt vērtību (ja vēlaties iziet bez saglabāšanas, nospiediet ESC);
7- USB ports.

* Parametru iestatīšana parasti tiek veikta bez ierobežojumiem; tomēr ir noteiktas vērtību kombinācijas, kurām nav praktiskas nozīmes metināšanai, un šajā gadījumā attiecīgā ikona tiek rādīta pelēkā krāsā un to nevar izvēlēties; citos gadījumos pieļaujamais parametra regulēšanas diapazons var būt atkarīgs no citiem iepriekš atlasītajiem parametriem.

4.3 VADĪBAS PANEĻA IZMANTOŠANA

4.3.1 METINĀŠANAS METODES IZVĒLES EKRĀNS

Nospiežot daudzfunkciju pogu (ATT. D2-4), atveras ekrāns, kas ļauj definēt izmantojamās metināšanas metodes galvenos raksturlielumus.
Vispirms ir jāizvēlas metināšanas metodes veids (ATT. E-1):
- TIG HF (noklusējums): metināšana ar nekustošu elektrodu un augstfrekvences aizdedzi.
- TIG LIFT: metināšana ar nekustošu elektrodu un kontakta aizdedzi.
- IMPULSU TIG HF.
- IMPULSU TIG LIFT.
- MMA: metināšana ar pārklātu elektrodu.

Ja iepriekšējā solī tika izvēlēta TIG metode, tad var norādīt apakšprocedūru, kas galvenokārt ir atkarīga no metināmā materiāla (ATT. E-2A/B):
- TIG AC (alumīnijs un tā sakausējumi, bronza).
- TIG DC (nerūsējošais vai oglekļa tērauds, varš, misiņš, titāns).

Pēc tam, atkarībā no tā, kas tika iestatīts iepriekšējā solī, var norādīt arī:
- TIG AC maiņstrāvas metināšanas strāvas viļņa forma (ATT. E-3):
  - Taisnstūra.
  - Optimāls (noklusējums).
  - Sinusoidāls.
- TIG DC un MMA metināšanas strāvas polaritāte (ATT. E-4):
  - DC- (tiešā polaritāte).
  - DC+ (apgrieztā polaritāte).

TIG DC režīmā gandrīz visiem lietojumiem ir nepieciešama DC- polaritāte, savukārt DC+ polaritāti var izmantot īpašiem procesiem.
MMA režīmā jāizmanto polaritāte, kuru ir norādījis elektrodu ražotājs un parasti tā ir norādīta uz iepakojuma (parasti DC+ bāziskiem elektrodiem un DC- rutila elektrodiem).

TIG metodes gadījumā var izvēlēties vienu no metināšanas profiliem, kurus var vadīt, spiežot degļa pogu (ATT. E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Kad izmantojamā metode ir detalizēti definēta, veiktās izvēles var apstiprināt, nospiežot pogu OK, vai atcelt izmaiņas, nospiežot pogu ESC.
Apstiprinātās izmaiņas paliek atmiņā arī pēc aparāta izslēgšanas, tāpēc pēc tās atkārtotas ieslēgšanas aparāts tiek sagatavots darbam saskaņā ar pēdējo procedūru, kas bija apstiprināta pirms iepriekšējās izslēgšanas.
Pēc izmaiņu apstiprināšanas (vai atcelšanas) TFT displejā parādās metināšanas ekrāns.

4.3.2 METINĀŠANAS EKRĀNS (EXPERT WELD)

Atkarībā no iepriekšējos soļos konfigurētās procedūras veida, var atšķirties metināšanas ekrāna izskats.
Jebkurā gadījumā augšējā stāvokļa joslā parādīsies teksts, kas mnemoniski atgādina atlasītās procedūras galvenos raksturlielumus (ATT. E-1).
TIG procedūru (līdzstrāvas un maiņstrāvas) gadījumā metināšanas ekrāns izskatās, kā parādīts ATT. E-6, kurā var iestatīt šādus parametrus (skat. arī ATT. N):
- Volframa elektroda diametrs (tikai maiņstrāvas režīmā): izvēlieties atbilstoši faktiski izmantotajam elektrodam; uzlabo metināšanas sākšanu (elektroda priekšsildīšanas laiku un strāvu).
- Gāzes priekšpadeve: uzlabo metināšanas sākšanu (gāzes padeves apsteidze pirms loka aizdedzes).
- Sākuma strāva I_S: ļauj optimizēt elektriskā loka aizdedzi (pāreja no 0 uz I_S).
- Sākuma laiks t_S: optimizē detaļas priekšsildīšanu (noturēšanas laiks pie I_S).
- Sākuma līkne SI_S: optimizē detaļas priekšsildīšanu (pāreja no I_S uz I_2).
- Metināšanas pamatstrāva I_2, izteikta ampēros.
- Beigu līkne SI_E: novērš krātera veidošanos metinātās šuves beigās (no I_2 uz I_E).
- Beigu laiks t_E: ļauj optimizēt metināšanas beigas.
- Gala strāva Ie: ļauj optimizēt metināšanas beigas.
- Papildu gāzes padeves laiks: gāzes padeves laiks pēc loka izslēgšanas; aizsargā kausējuma vannu un elektrodu dzesēšanas laikā, izvairoties no oksidēšanās un straujas stāvokļa pasliktināšanās, optimizējot laiku un veiktspēju, īpaši aizdedzes laikā.

TIG AC maiņstrāvas režīma gadījumā parādīsies arī AC apakšizvēlne (ATT. E-7), kurā varat mainīt strāvas līknes formas parametrus:
- Frekvence.
- Līdzsvarošana: atbilst attiecībai starp laiku, kuru elektrods ir pozitīvs, un laiku, kuru elektrods ir negatīvs maiņstrāvas frekvences periodā; ja parametra vērtība ir pozitīva, tiek nodrošināta intensīvāka virsmas tīrīšana un lielāka elektroda sildīšana, ja parametra vērtība ir negatīva, tiek nodrošināta lielāka sildīšana penetrācija detaļā, ja parametra vērtība ir nulle, tiek nodrošināts līdzsvars starp tīrīšanu un penetrāciju (TAB. 5).

TIG 4T Bi-Level procedūru (līdzstrāvas un maiņstrāvas) gadījumā metināšanas ekrāns izskatās, kā parādīts ATT. E-17, kurā varat mainīt strāvas līknes formas parametrus:
- Bāzes strāva I_1: atbilst otrajam strāvas līmenim; tiek iestatīta kā pamatstrāvas I_2 procentuālā vērtība

TIG PULSE procedūru (līdzstrāvas un maiņstrāvas) gadījumā metināšanas ekrāns izskatās, kā parādīts ATT. E-8, kurā apakšizvēlnē PULSE var iestatīt šādus strāvas līknes formas parametrus:
- Bāzes strāva I_1: atbilst otrajam strāvas līmenim; tiek iestatīta kā pamatstrāvas I_2 procentuālā vērtība; metināšanas strāva automātiski pārslēgsies starp I_1 un I_2 ar definēto frekvenci un līdzsvarošanu.
- Frekvence: regulēšana Hz vienībās.
- Līdzsvarošana: atbilst attiecībai (% izteiksmē) starp laiku, kuru strāva atrodas metināšanas pamatstrāvas līmenī I_2, un kopējo impulsa periodu.

TIG SPOT procedūru (līdzstrāvas un maiņstrāvas) gadījumā metināšanas ekrāns izskatās, kā parādīts ATT. E-9, kurā apakšizvēlnē SPOT var iestatīt šādus strāvas līknes formas parametrus:
- Ieslēgšanas (ON)* laiks.
- Izslēgšanas (OFF) laiks.

* Ja IESLĒGŠANAS laiks ir mazāks vai vienāds ar 100 ms, procedūra tiek definēta kā "THIN SPOT" un TFT displejā automātiski parādās attiecīgais ziņojums.

Ņemiet vērā, ka funkcijas 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT un 4T SPOT var parādīties kombinācijā ar TIG (gan līdzstrāvas, gan maiņstrāvas) metodēm, taču tām nav nozīmes MMA procedūrai.
Ir divi lauki ar metināšanas aparāta izejas sprieguma un strāvas rādījumiem.
MMA procedūras gadījumā metināšanas ekrāns izskatās, kā parādīts ATT. E-10, kurā var iestatīt šādus parametrus:
- VRD iesl./izsl.
- Hot Start: atbilst sākuma strāvas pārslodzei (regulē %) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja; šis regulējums uzlabo metināšanas sākšanu.
- Metināšanas pamatstrāva, izteikta ampēros.
- Arc Force: atbilst dinamiskajai strāvas pārslodzei (regulē %) ar izvēlētās metināšanas strāvas procentuāla pieauguma attēlošanu uz displeja; šis regulējums uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas, kā arī ļauj izmantot dažāda veida elektrodus.

Ir arī logs ar sprieguma [V] un strāvas [A] rādījumiem, kā arī ieteicamo elektroda diametru [mm], kas aprēķināts, balstoties uz iestatīto strāvas līmeni.

4.3.3 IESTATĪJUMU EKRĀNS

Nospiežot pogu JOBS (ATT. D2-3), var piekļūt iestatījumu ekrānam (ATT. E-11).
Izvēloties izvēlni SETUP (ATT. E-12), var iestatīt šādus parametrus:
- Valoda.
- Datums/laiks.
- Mērvienības [metriskās vai angļu].
- Aparāta nosaukums.

Atlasot izvēlni SERVICE (ATT. E-13), var piekļūt apakšizvēlnēm, kas satur informāciju par aparāta lietošanu un apkopi:
- Informācija: kopējais laiks, kuru aparāts bija ieslēgts, kopējais metināšanas laiks, trauksmes signālu žurnāls, sērijas numurs.
- Aparātprogrammatūra: atjauninināšana, rūpnīcas iestatījumu atjaunošana*, aparātprogrammatūras versija.

Atskaite: atskaites saglabāšana USB zibatmiņā ar trauksmju signālu žurnālu un metināšanas aparāta pašreizējo stāvokli (instalēta programmatūra, kalpošanas/darba laiks, trauksmes signāli, iestatītais metināšanas veids utt.).
*Uzmanību! Atjaunojot rūpnīcas iestatījumus, tiks dzēsti visi saglabātie iestatījumi, bet paliks saglabātās metināšanas programmas (JOBS), trauksmes signālu žurnāls un darbības skaitītāji.

4.3.3.1 KALIBRĒŠANA

Šis ģenerators ļauj kalibrēt nolasīto strāvas un sprieguma rādījumus atbilstoši EN 50504 standartam.
Šī procedūra ir paredzēta kvalificētiem speciālistiem. Lai saņemtu plašāku informāciju, sazinieties ar tuvāko izplatītāju.

4.3.3.2 ŪDENS DZESĒŠANAS MEZGLA (G.R.A.) VADĪBA

Metināšanas aparāts atpazīst oriģinālā G.R.A. mezgla esamību, izmantojot īpašu GRA savienotāja polarizāciju.
Ja GRA ir uzstādīts un ir pievienots, izvēloties izvēlni AQUA (ATT. E-14), to var iespējot vai atspējot (ja GRA mezgls ir uzstādīts, tas ir iespējots pēc noklusējuma).

Uzmanību! GRA darbību var ietekmēt izmantotā degļa veids (skatīt zemāk).
Uzmanību! Izmantojiet tikai un vienīgi šim ģeneratoram paredzēto oriģinālo GRA mezglu, ar citiem GRA modeļiem pareiza darbība netiek garantēta un var rasties ģeneratora vai GRA darbības traucējumi vai bīstamas situācijas.

4.3.3.3 TIG DEGĻA VADĪBA

Metināšanas aparāts atpazīst pieslēgtā oriģinālā degļa tipu, izmantojot īpašu degļa pogas savienotāja polarizāciju.
Atkarībā no pieslēgtā degļa tipa, vadības panelis var automātiski piedāvāt dažādas opcijas iestatījumu izvēlnē (ATT. E-18):

- deglis ar potenciometru: metināšanas pamatstrāvu I_2 tiešā veidā kontrolē degļa potenciometrs; šo funkciju var manuāli iespējot vai atspējot iestatījumu izvēlnē, kur iespējams norādīt arī potenciometra darbības diapazonu (ATT. E-20).
- deglis ar divām pogām ar Up/Down: metināšanas pamatstrāvu I_2 tiešā veidā kontrolē ar degļa otro pogu; šo funkciju var manuāli iespējot vai atspējot iestatījumu izvēlnē, kur iespējams norādīt arī pogas Up/Down darbības diapazonu (ATT. E-20).
- degļa gaisdzese: G.R.A. mezgls, pat ja tas ir uzstādīts, nav aktivizēts.
- deglis ar ūdensdzesi: nospiežot degļa pogu, G.R.A. mezgls tiek palaists automātiskajā režīmā; pēc metināšanas pabeigšanas GRA turpina darboties vēl dažas minūtes, lai nodrošinātu piemērotu degļa dzesēšanu; ja GRA nav pieejams vai nav pieslēgts, displejā parādīsies brīdinājums par iespējamu degļa bojājumu pārkaršanas dēļ.

4.3.3.4 TĀLVADĪBAS PULTS (C.A.D.) VADĪBA

Metināšanas aparāts atpazīst pieslēgtās oriģinālās tālvadības pults tipu, izmantojot īpašu tālvadības pults savienotāja polarizāciju.
Atkarībā no pieslēgtās tālvadības pults tipa, vadības panelis var automātiski piedāvāt dažādas opcijas iestatījumu izvēlnē (ATT. E-19):

- Tālvadības pults ar diviem potenciometriem: pirmais potenciometrs regulē pamatstrāvu; otrais potenciometrs regulē citu parametru, kas ir atkarīgs no aktīvā metināšanas režīma; pagriežot vienu no potenciometriem, tiek parādīts parametrs, kura vērtība tiek mainīta (kuru vairs nevar vadīt ar rokturi uz paneļa); otro potenciometru izmanto šādiem mērķiem: ARC FORCE, ja ir ieslēgts MMA režīms, un BEIGU LĪKNE, ja ir ieslēgts TIG režīms.
- Tālvadības pedālis: strāvas vērtību nosaka pedāļa stāvoklis; darbojas tikai TIG 2 POSMU režīmā, turklāt nospiežot pedāli tiek nosūtīta aparāta iedarbināšanas komanda, to var izmantot degļa pogas vietā.
- Iestatījumu izvēlnē var norādīt arī strāvas potenciometra darba diapazonu (ATT. E-20).
- Ja vienlaikus ir pieslēgta tālvadības pults un deglis ar regulēšanas ierīcēm uz roktura (potenciometrs vai UP/DOWN poga), prioritāte ir degļa vadības ierīcēm un vadības pults netiek ņemta vērā.

4.3.4 METINĀŠANAS PROGRAMMU EKRĀNS (JOBS)

Nospiežot pogu JOBS, var tiešā veidā piekļūt metināšanas programmu ekrānam (ATT. E-15):

- SAVE saglabā pašreizējo konfigurāciju iekšējā atmiņā, piešķirot tai nosaukumu pēc jūsu izvēles (8 burtciparu rakstzīmes).
- RECALL ielādē no iekšējās atmiņas vienu no iepriekš saglabātajām konfigurācijām.
- DELETE izdzēš no iekšējās atmiņas vienu no iepriekš saglabātajām konfigurācijām.
- IMPORT kopē iekšējā atmiņā USB zibatmiņā saglabātās konfigurācijas.
- EXPORT kopē USB zibatmiņā iekšējā atmiņā saglabātās konfigurācijas.
- REC reāllaikā saglabā ārējā USB atmiņā metināšanas procesu. Vēlāk to var apskatīt, izmantojot datora programmatūru "Welding Data Management".

4.3.5 EKRĀNS EASY WELD

TIG procedūru gadījumā, kad TFT displejā tiek rādīts metināšanas ekrāns EXPERT WELD, nospiežot daudzfunkciju taustiņu (ATT. D2-5), var atvērt ekrānu EASY WELD (ATT. E-16) un otrādi.
Šajā ekrānā pietiks atlasīt vēlamo strāvas līmeni, lai automātiski tiktu attēlotas ieteicamās vērtības šādiem parametriem:

- Materiāla biezums.
- Elektroda diametrs.
- Gāzes plūsma.

4.4 TRAUKSMES SIGNĀLI

Darbības traucējumu gadījumā displejā var tikt attēlots viens vai vairāki šādi trauksmes signāli (skat. arī nākamo sadaļu "Traucējummeklēšana"):

- Pārkaršana (termiskais aizsargs).
- Pārkaršana (I_2 t).
- Pārāk zems spriegums.
- Pārspriegums.
- Primārā tīnuma strāvas pārslodze.
- TFT plates barošana.
- Pastiprinātāja plates barošana.
- Vadības plates barošana.
- Degļa pogu filtra plates barošanas avots.
- Pastiprinātāja plates komunikācijas kļūda.
- Sakaru zudums ar pastiprinātāja plati.
- Vadības plates komunikācijas kļūda.
- Sakaru zudums ar vadības plati.
- Degļa impulsu filtra plates komunikācijas kļūda.
- Sakaru zudums ar degļa impulsu filtra plati.
- Strāvas nobīdes kompensācijas kļūda.
- G.R.A. (ja ir, skat. G.R.A. mezglam pievienoto rokasgrāmatu)*

Darbības atjaunošana notiek automātiski, kad trauksmes signāla cēlonis pazūd.
Izslēdzot metināšanas aparātu, īslaicīgi var parādīties viens vai vairāki trauksmes signāli, bet tas neliecina par darbības traucējumiem.
(*) G.R.A. trauksmes gadījumā novāciet trauksmes cēloni un pēc tam izslēdziet un atkārtoti ieslēdziet metināšanas aparātu.

5. UZSTĀDĪŠANA

UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.

ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST IZPILDĪT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.

5.1 APRĪKOJUMS

Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošās atsevišķas daļas (ja tās ir paredzētas).

5.1.1 Strāvas atgriezes vada-spailes montāža (att. F)

5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spailes montāža (att. G)

5.2 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA

Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai uz tās nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes caurumam (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību, ja tas ir uzstādīts); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūktas elektrību vadošie putekļi, korodējoši tvaiki, mitrums utt.
Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250mm platu brīvu zonu.

UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakanas virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanos vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.

5.3 PIESLĒGŠANA TĪKLAM

- Pirms metināšanas aparāta pievienošanas barošanas tīklam pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamā tīkla spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešu kontaktu, izmantojiet šāda tipa automātiskos noplūdes strāvas slēdžus:
  - Tips B ( ) trīsfāžu mašīnām.
- Lai apmierinātu standarta EN 61000-3-11 (Flicker) prasības, iesakām metināšanas aparātu pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazāka par Zmax =0,283 Omi (3~).
- Metināšanas aparāts atbilst standarta IEC/EN 61000-3-12 prasībām.

5.3.1 Kontaktdakša un rozete

Savienojiet barošanas vadu ar standarta kontaktdakšu (3 fāzes + zemējums (3~)) ar piemērotu nominālu strāvu un sagatavojiet vienu elektroapgādes tīkla kontaktrozeti, kas aprīkota ar drošinātāju vai automātisko slēdzi; attiecīgajam iezemēšanas izvadam jābūt savienotam ar elektroapgādes līnijas zemējuma vadu (dzelteni-zaļš). 1. tabulā (TAB. 1) ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamās vērtības ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta maksimālo izejas nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

UZMANĪBU! Augstāk izklāstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (I klase) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs risks cilvēku veselībai (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).

5.4 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI

UZMANĪBU! PIRMS ZEMĀK NORĀDĪTO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, VAI METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATVIENOTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

1. tabulā (TAB. 1) ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamās vērtības (mm2), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta padodamo maksimālo strāvu.

5.4.1 TIG metināšana

Degļa pievienošana (att. D1)

- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātrdarbīgajā spailē. Pievienojiet astoņu polu savienotāju (degļa poga) attiecīgajai ligzdai. Pievienojiet degļa gāzes cauruli attiecīgajai savienotājuzmavai.

Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, pēc iespējas tuvāk metināmajai šuvei.
  Šis kabelim ir jāsavieno ar atbilstošu ātrdarbīgo spaili.

Savienojums ar gāzes balonu

- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārsta, iespraužot atbilstošu argona gāzei paredzēto reduktoru, kas tiek piegādāts kā piederums (gadījumā, ja izmanto argonu).
- Pievienojiet gāzes ieejas cauruli pie reduktora un piestipriniet to ar komplektācijā esošo savilcēju.
- Palaidiet vaļīgāk spiediena reduktora regulēšanas gredzenu pirms balona vārsta atvēršanas.
- Atveriet balonu un noregulējiet gāzes plūsmu (l/min) atbilstoši ekspluatācijas vajadzībām, skat. 4. tabulu (TAB. 4); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā, izmantojot spiediena reduktora gredzenu. Pārbaudiet cauruļu un savienojumu hermētiskumu.

UZMANĪBU! Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet gāzes balona vārstu.

5.4.2 MMA metināšana

Metināšanas vada-elektrodu turētāja savienošana (att. D1)

Uzstādiet uz uzgaļa speciālu spaili, kuru izmanto elektroda atklātās daļas bloķēšanai.
Šis kabelim ir jāsavieno ar atbilstošu ātrdarbīgo spaili.

Metināšanas strāvas atgriešanās vada pievienošana

Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu veicamajam savienojumam, cik vien iespējams.
Šis kabelim ir jāsavieno ar atbilstošu ātrdarbīgo spaili.

Ieteikumi:

- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājus ātri izjaucamos savienojumos (ja tādi ir), lai nodrošinātu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paātrinās nodilums un samazinās efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kas nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanās vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

6. METINĀŠANA: PROCEDŪRAS APRAKSTS

6.1 TIG METINĀŠANA

TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un uzturēts starp nekustošu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir ievietots deglī, kas vada metināšanas strāvu un aizsargā metināšanas vannu un elektrodu no atmosfēras izraisītās oksidēšanas, padodot inertās gāzes plūsmu (parasti izmanto argonu: Ar 99.5%), kas tiek padots caur keramikas sprauslu (ATT. H).
Lai nodrošinātu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizu diametru un pareizu strāvas vērtību, sk. tabulu (TAB. 4).
Normāls elektroda izvirzījums no keramikas sprauslas ir 2-3 mm un tas var sasniegt 8 mm, metinot zem leņķa.
Metināšana notiek pateicoties savienojuma vietas apmalu kausēšanai. Atbilstošā veidā sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lodalva (ATT. I).
Ja biezums ir lielāks, ir jāizmanto stieņi ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ir atbilstošā veidā jāsagatavo apmales (ATT. L). Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu, ir jānodrošina, lai metināmās detaļas būtu rūpīgi notīrītas un uz tām nebūtu oksīda, eļļas, smērvielu, krāsas, šķidinātāju u.c.

6.1.1 HF un LIFT loka aizdedze

HF loka aizdedze:

Elektriskā loka aizdedzes laikā volframa elektrods nepieskaras metināmajai detaļai, aizdedze notiek pateicoties augstfrekvences ierīces ģenerētajai dzirkstelei.
Pateicoties šādai aizdedzes metodei metināšanas vannā nenonāk volframa piemaisījumi, kā arī elektrods netiek bojāts un jebkādā metināšanas pozīcijā tiek nodrošināta vienkārša aizdedze.

Darba procedūra:

Nospiediet degļa pogu un pietuviniet pie detaļas elektroda galu (2–3 mm), uzgaidiet, kad augstfrekvences ierīce HF aizdedzinās loku un, kamēr loks ir aizdedzināts, izveidojiet uz detaļas kausējuma vannu un turpiniet metināt gar savienojumu.
Gadījumā, ja loka aizdedzes laikā rodas grūtības, neskatoties uz to, ka tika pārbaudīta gāzes klātbūtne un ir redzamas augstfrekvences izlādes, neturpiniet veikt šo procedūru, lai nepakļautu elektrodu augstfrekvences izlāžu iedarbībai, bet pārbaudiet elektroda gala virsmas integritāti un formu, nepieciešamības gadījumā apstrādājot to ar abrazīvo ripu.
LIFT loka aizdedze:
Elektriskā loka ierosināšana notiek attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds aizdedzes veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu.
Darba procedūra:
Atbalstiet elektroda galu pret detaļu un viegli piespiediet. Nospiediet līdz galam degļa pogu un paceliet elektrodu par 2–3 mm pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts padod I_{LIFT} strāvu, pēc brīža tiek padota iestatītā metināšanas strāva.

6.1.2 Līdzstrāvas TIG DC metināšana
TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazleģēta vai augstleģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelim, titānam un to sakausējumiem.
TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā parasti tiek izmantots elektrods ar 2% torija (sarkana svītra) vai elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).
Lai nodrošinātu kvalitatīvu metinājumu, ir ieteicams vadīties pēc TAB. 4, kurā ir norādīts elektroda diametrs, strāva un gāzes plūsma atkarībā no metināmā metāla biezuma.
Volframa elektrods ir jāasina ar abrazīvu ripu aksiālā virzienā, skat. ATT. M, sekojot tam, lai tā gals būtu izvietots pilnīgi koncentriski, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmai. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, uz tā izveidojas oksīds vai ja elektrods tika nepareizi izmantots. TIG DC režīmā ir iespējama darbība 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.

6.1.3 Maiņstrāvas TIG AC metināšana
Šis metināšanas tips ļauj metināt tādus metālus kā alumīnijs un magnēzijs, uz kuru virsmām izveidojas aizsargājošs un izolējošs oksīds. Metināšanas laikā invertējot volframa elektroda polaritāti tiek panākta oksīda virsējā slāņa "lobīšana", pateicoties mehānismam, ko sauc par "jonu smilšstrūklošanu".
Maiņstrāvas frekvences periodā volframa elektrods ir pamīšus pozitīvs (EP = DC+) un negatīvs (EN = DC-). EP posma laikā oksīds tiek noņemts no virsmas ("tīrīšana" vai "kodināšana"), ļaujot izveidot vannu. EN posma laikā notiek maksimālā siltuma pieplūde detaļai, kas ļauj veikt metināšanu. Iespēja mainīt AC maiņstrāvas režīma līdzsvarošanas parametru ļauj samazināt EP strāvas laiku līdz minimumam, nodrošinot ātrāku metināšanu.
Lielākas līdzsvarošanas vērtības nodrošina lielāku detaļas tīrību, bet arī izraisa lielāku elektroda sildīšanu.
Mazākas līdzsvarošanas vērtības nodrošina ātrāku metināšanu, lielāku penetrāciju, koncentrētāku loku, šaurāku metināšanas vannu un ierobežotu elektroda uzsildīšanu.
Pārāk augstas līdzsvarošanas vērtības izmantošana izraisa loka un deoksidētas daļas paplašināšanos, elektroda pārkaršanu, kā rezultātā uz tā gala veidojas lode, kas sarežģī aizdedzi un izjauc loka virzienu.
Pārāk zemas līdzsvarošanas vērtības izmantošana izraisa "netīru" metināšanas vannu ar tumšiem piemaisījumiem un elektriskā loka nestabilitāti.
Tabulā (TAB. 5) ir apkopotas AC maiņstrāvas metināšanas parametru mainīšanas sekas.
TIG AC režīmā ir iespējama darbība 2 posmu (2T) vai 4 posmu (4T) režīmā.
Turklāt ir jāievēro norādījumi, kas attiecas uz metināšanas metodi.
Tabulā (TAB. 4) ir norādīti aptuveni dati alumīnija metināšanai; piemērotākais elektrods ir tīra volframa elektrods (zaļa svītra).

6.1.4 Darba procedūra
- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību. Nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā pielāgojiet strāvu faktiskajai nepieciešamajai siltuma pieplūdei.
- Nospiediet degļa pogu, lai pārbaudītu, vai gāze pareizi izplūst no degļa; nepieciešamības gadījumā noregulējiet gāzes iepriekšējas padeves (pre-gas) un papildu padeves (post-gas) ilgumu; ilgums tiek regulēts atbilstoši darba apstākļiem; jāņem vērā tas, ka papildu gāzes padeves aizkavei jābūt tādai, lai pēc metināšanas ļautu elektrodam un vannai atdzist bez nonākšanas saskarē ar atmosfēru (oksidēšanas un piesārņošanas risks).

TIG režīms ar 2T secību:
- Līdz galam nospiežot degļa pogu (P.T.), tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Pēc tam strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvas vērtībai.
- Lai pārtrauktu metināšanu, atlaidiet degļa pogu, rezultātā strāvas padeve tiks pakāpeniski samazināta līdz nulles vērtībai (ja ir ieslēgta BEIGU LĪKNES funkcija), vai loks tiks nekavējoties izslēgts un tiks uzsākta papildu gāzes padeve.

TIG režīms ar 4T secību (att. N):
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc atkārtotas pogas nospiešanas strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildu gāzes padeves posmu. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas darbības laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildu gāzes padeves posms.

TIG režīms ar 4T secību un BI-LEVEL (att. N):
- Pēc pirmās pogas nospiešanas tiek aizdedzināts loks ar I_{START} strāvu. Atlaižot pogu, strāva palielinās saskaņā ar SĀKUMA LĪKNES funkciju līdz metināšanas strāvai; šī vērtība tiek uzturēta arī pēc pogas atlaišanas. Pēc katras nākamās pogas nospiešanas (aizkavei starp nospiešanu un atlaišanu jābūt nelielai), strāva pārslēdzas starp iestatīto parametra BI-LEVEL I_1 vērtību un pamatstrāvas I_2 vērtību.
- Nospiežot un turot pogu ilgāku laiku, strāva samazinās saskaņā ar BEIGU LĪKNES funkciju līdz I_{END} strāvai. Šī strāva saglabājas līdz pogas atlaišanai, kas izbeidz metināšanas ciklu un uzsāk papildu gāzes padeves posmu. Ja poga tiek atlaista BEIGU LĪKNES funkcijas darbības laikā, metināšanas cikls tiek nekavējoties pārtraukts un sākas papildu gāzes padeves posms (ATT. N).

Režīms TIG SPOT:
- Metināšana tiek veikta, turot degļa pogu nospiestu, līdz ir sasniegts iepriekš iestatītais laiks (punktmetināšanas laiks).

6.2 MMA METINĀŠANA
- Ir jāievēro uz izmantojamo elektrodu iepakojuma esošie ražotāja noradījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu strāvas vērtību.
- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no metināta savienojuma tipa; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodiem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)	
	Min.	Maks.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodiem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai un metināšanai virs metinātāja galvas izmanto zemāku strāvu.
- Metināšanas raksturlielumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta ARC-FORCE vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var iestatīt no paneļa vai no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.
- Ņemiet vērā, ka uzstādot ARC-FORCE parametra augstas vērtības, tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti izmantojot bāziskos elektrodus, savukārt, ARC-FORCE zemas vērtības nodrošina mīkstāku loku, tas neveido šļakatas, kas ir raksturīgas rutila elektrodiem.
  Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar HOT START un ANTI STICK ierīcēm, kuras nodrošina vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.
- Metināta savienojuma mehāniskie raksturojumi ir atkarīgi ne tikai no izvēlētās strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektrodu diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā speciālos iepakojumos vai konteineros).

UZMANĪBU:
Atkarībā no elektrodu markas, tipa un pārklājuma biezuma, elektroda sastāva dēļ loks var būt nestabils.

6.2.1 Darba procedūra
- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, paberziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkociņu; tas ir vispareizākais veids kā var dabūt loku.
  UZMANĪBU: NEDAUZIET elektrodu pret metināmo priekšmetu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti dabūt loku.
- Pēc loka dabūšanas cenšaties turēt elektrodu noteiktā attālumā no konstrukcijas, kas ir vienāds ar izmantojama elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo distanci nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam uz tās kustības pusi jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.
- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs loka krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku (METINĀTAS ŠUVES IZSKATS - ATT. O).

7. TEHNISKĀ APKOPE

UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKAS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE
PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

7.1.1 DEGĻA TEHNISKĀ APKOPE
- Neatbalstiet degli un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko deglis ātri izies no ierindas.
- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.
- Rūpīgi savienojiet elektroda turētāju, turētāja patronu un keramikas sprauslu, kas atbilst izvēlētā elektroda diametram, lai izvairītos no pārkaršanas, sliktas gāzes padeves un metināšanas defektiem.
- Vismaz vienu reizi dienā pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: elektrods, elektroda turētājs, turētāja patrona un keramikas sprausla.

7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE
ĀRKĀRTAS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO STANDARTU IEC/EN 60974-4.

UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANEĻU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.

Veicot pārbaudes, kamēr metināšanas aparāta iekšējās daļas ir spriegumaktīvas, var gūt smagu elektrošoku, pieskaroties šim daļām. Turklāt var savainoties, pieskaroties kustīgajām daļām.
- Periodiski, ar biežumu, kas ir atkarīgs no ekspluatācijas apstākļiem un apkārtējās vides putekļainības, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un novāciet uz elektroniskajām platēm uzkrājušos putekļus, izmantojot ļoti mīkstu birsti un putekļsūcēju. Izvairieties no pūšanas ar saspiesto gaisu, izkliedējot putekļus.
- Pie reizes pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti un, vai vadu izolācija nav bojāta.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam nostiprinātājskrūves.
- Ir kategoriski aizliegts metināt, kamēr metināšanas aparāts atrodas atvērtā stāvoklī.
- Pēc tehniskās apkopes vai remonta veikšanas pievienojiet savienojumus un kabeļus, kā tie bija sākotnēji pievienoti, sekojot tam, lai tie nenonāktu saskarē ar kustīgajām daļām vai daļām, kuru temperatūra var būtiski palielināties. Piestipriniet visus vadus ar savilcējiem tā, kā tie bija piestiprināti sākotnēji, sekojot tam, lai primārā kontūra augstsprieguma savienojumi būtu pienācīgi atdalīti no sekundārā kontūra zemsprieguma savienojumiem. Saliekot aparātu, uzstādiet atpakaļ visas paplāksnes un skrūves.

8. BOJĀJUMU MEKLĒŠANA
GADĪJUMĀ, JA APARĀTA DARBĪBA NAV APMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS VĒRSTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET TURPMĀK MINĒTĀS LIETAS:
- Metināšanas strāva atbilst izmantojamā elektroda diametram un tipam.
- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" (iesl.), jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas nenotiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, kontaktligzda un/vai kontaktdakša, drošinātāji u.c.).
- Pārbaudiet, vai nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir nostrādāja termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma iztrūkuma vai ķēdes īssavienojuma dēļ.
- Pārliecinieties, ka tiek ievēroti nominālie darba/pārtraukuma intervāli; termostatiskās aizsardzības ieslēgšanās gadījumā uzgaidiet līdz iekārta atdzist dabiskā ceļā, pārbaudiet ventilatora darbību.
- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja vērtība ir pārāk augsta vai pārāk zema, metināšanas aparāts paliek bloķēts.

- Pārbaudiet, vai metināšanas aparāta izejā nav īssavienojuma: ja ir īssavienojums, novērsiet to.
- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir veikti pareizi, it īpaši, vai masas vada spaile ir droši piestiprināta pie detaļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).
- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99.5% Argons), un vai tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

СЪДЪРЖАНИЕ

стр.

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ..... 133
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ 134
2.1 УВОД 134
2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ 134
2.3 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА 134
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 134
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ 134
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ 134
4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ 135
4.1 БЛОКОВА СХЕМА 135
4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ 135
4.2.1 Заден панел (ФИГ. C) 135
4.2.2 Преден панел ФИГ. D1 135
4.2.3 КОНТРОЛЕН ПАНЕЛ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ (ФИГ. D2) 135
4.3 УПОТРЕБА НА КОНТРОЛНИЯ ПАНЕЛ 135
4.3.1 ЕКРАН ЗА ИЗБОР НА ПРОЦЕДУРА ЗА ЗАВАРЯВАНЕ 135
4.3.2 ЕКРАН ЗА ЗАВАРЯВАНЕ (EXPERT WELD) 135
4.3.3 ЕКРАН С НАСТРОЙКИ 136
4.3.3.1 КАЛИБРИРАНЕ 136
4.3.3.2 УПРАВЛЕНИЕ НА БЛОКА ЗА ВОДНО ОХЛАЖДАНЕ (G.R.A.) 136
4.3.3.3 УПРАВЛЕНИЕ НА ГОРЕЛКАТА ВИГ (TIG) 136
4.3.3.4 УПРАВЛЕНИЕ ЧРЕЗ ДИСТАНЦИОННИ КОМАНДИ (C.A.D.) 136
4.3.4 ЕКРАН С ПРОГРАМИ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ (JOBS) 136
4.3.5 ЕКРАН EASY WELD 136
4.4 АЛАРМИ 136
5. ИНСТАЛИРАНЕ 136
5.1 ОБОРУДВАНЕ 136
5.1.1 Свързване на изходния кабел-клещи (Фиг. F) 136
5.1.2 Свързване на заваръчен кабел-клещи на електрода (Фиг. G) 136
5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА 136
5.3 СВЪРЗВАНЕ КЪМ МРЕЖАТА 136
5.3.1 Щепсел и контакт 136
5.4 СВЪРЗВАНИЯ НА ЗАВАРЪЧНАТА ВЕРИГА 136
5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG) 136
5.4.2 Заваряване ММА 137
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА МЕТОДА 137
6.1 ЗАВАРЯВАНЕ ВИГ (TIG) 137
6.1.1 Запалване HF и LIFT 137
6.1.2 Заваряване ВИГ (TIG) DC 137
6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC 137
6.1.4 Изпълнение 137
6.2 ЗАВАРЯВАНЕ ММА 137
6.2.1 Изпълнение: 137
7. ПОДДРЪЖКА 138
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА 138
7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА 138
7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА 138
8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ 138

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И ММА ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА

Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.

Електроженистът трябва да бъде достатъчно осведомен за безопасната употреба на електрожена и информиран за евентуалните рискове, свързани с методите на дъгово заваряване, както и със съответните мерки за безопасност и действие в критични ситуации.

(Прилагайте също така норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба").

- **Избягвайте директен контакт със заваръчната система; напрежението при празен ход, създавано от генератора, може да бъде опасно при някои обстоятелства.**
- **Свързването на заваръчните кабели, операциите за контрол и ремонт, трябва да се извършват само при изгасен и изключен от електрическата мрежа електрожен.**
- **Изгасете електрожена и го изключете от захранващата мрежа, преди да смените захабени части върху горелката.**
- **Електрическата инсталация трябва да бъде направена съгласно действащите норми и действащите закони за предпазване от трудови злополуки.**
- **Електроженът трябва да бъде свързан със захранващата електрическа система с нулев заземен проводник.**
- **Проверете, дали контактът за електрическото захранване е правилно заземен.**
- **Да не се използва електрожена във влажна и мокра среда и повреме на дъжд.**
- **Да не се използват кабели с повредена изолация или разхлабени връзки.**
- **При наличието на охлаждаща единица с течност операциите по напълване трябва да бъдат извършени при изгасен и изключен заваръчен апарат от захранващата мрежа.**

- **Да не се заварява върху контейнери, съдове или тръбопроводи, които съдържат или са съдържали запалими течни или газообразни вещества.**
- **Да се избягва работа с материали, почистени с разтворители, съдържащи хлор или работа в близост до споменатите вещества.**
- **Да не се заварява върху съдове под налягане.**
- **Да се поставят далеч от работното място, всякакви лесно запалими предмети (например: дърво, хартия, парцали и др.).**
- **Да се подсигури подходящо проветрение или вентилация, които да позволяват отвеждането на пушеците, излизащи от дъгата. Проветряването да става според състава на пушека, концентрацията и престоя в такава среда.**
- **Дръжте бутилката далеч от източници на топлина и слънчеви лъчи (ако се използват такива).**

- **Подсигуреге подходяща електрическа изолация спрямо горелката, обработвания детайл и евентуални заземени метални части, поставени в близост (достъпни).**
  Това обикновено се постига като се носят ръкавици, обувки, шапки и облекло, предвидено за целта и посредством изолационни пътечки и килимчета.
- **Предпазвайте винаги очите със специални филтри съответстващи на стандарт UNI EN 169 или UNI EN 379, монтирани на маски и каски съответстващи на стандарт UNI EN 175.**
  Използвайте подходящо предпазно негоримо облекло (съответстващо на стандарт UNI EN 11611) и ръкавици за заваряване (съответстващи на стандарт UNI EN 12477) като избягвате да излагате кожата на въздействието на ултравиолетовите и инфра червени лъчи, които се образуват от дъгата; трябва да се вземат и по-обширни предпазни мерки за други лица, които се намират в близост до дъгата чрез екрани или завеси, които възпрепятстват отразяването.
- **Образуван шум: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се достигне ниво на лична ежедневна експозиция (LEPd) равна или по-голяма на 85 dB(A), става задължителна употребата на подходящи средства за лична защита (Таб. 1).**

ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ И МАГНИТНИТЕ ПОЛЕТА МОГАТ ДА БЪДАТ ОПАСНИ

Електрическият ток, протичащ по който и да е проводник, предизвиква локални електрически и магнитни полета (EMF). Токът за заваряване създава EMF поле около заваръчната верига и около самия заваръчен апарат.

Електромагнитните полета могат да взаимодействат с определена медицинска апаратура (например пейсмейкъри, респираторно оборудване, метални протези и т.н.).

Трябва да бъдат взети адекватни предпазни мерки спрямо лицата, които имат такива апарати. Например, забрана за достъп до зоната на употреба на заваръчния апарат или оценка на индивидуалния риск за заварчиците.

Този заваръчен апарат удовлетворява техническите стандарти за продукта за употреба единствено в индустриална среда за професионални цели. Не е осигурено съответствие на основните граници относно човешката експозиция на електромагнитни полета в домашна среда.

Всички оператори трябва да спазват правилата, изброени по-долу, за да се намали до минимум експозицията на EMF полета от веригата на заваряване:

- **доближете помежду им кабелите за заваряване. Закрепете ги с тиксо, колкото е възможно;**
- **главата и тялото да се държат възможно най-далеч от веригата на заваряване;**
- **да не се омотават никога кабелите за заваряване около метални предмети или тялото;**
- **не заварявайте с тяло насред веригата за заваряване;**
- **дръжте и двата кабела за заваряване от една и съща страна на тялото;**
- **свържете изходния кабел на тока за заваряване към детайла за почистване, възможно най-близо до извършваното съединение.**
- **не заварявайте близо до заваръчния апарат;**
- **всички оператори трябва да спазват минималните изискуеми разстояния, както е посочено в EMF;**
- **разстоянието от източника на EMF в точка, след която експозицията е под 20% от минималната разрешена скорост: d = 65 cm;**

- **Апаратура от клас A:**

Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва в единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира неговото съответствие с електромагнитната съвместимост в жилищни сгради и на тези, които са свързани директно към захранваща мрежа с ниско напрежение, която захранва жилищните сгради.

ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕДПАЗНИ МЕРКИ

- **ОПЕРАЦИИТЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ:**
  - **В среда с висок риск от токов удар;**
  - **В ограничени пространства;**
  - **При наличието на запалими материали или експлозиви.**
    ТРЯБВА предварително да бъдат преценени рисковете от "Отговорно експертно лице" и заварянето да се извършва в присъствието на подготвени за действие в критични ситуации специалисти.
    ТРЯБВА да бъдат възприети техническите средства за безопасност, описани в 7.10; A.8; A.10 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".
- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването, когато заваръчният апарат или телоподаващото устройство се поддържат от оператора (напр. чрез ремъци).**
- **ТРЯБВА да бъде забранено заваряването на работник над земята, повдигането над земята и заваряването може да бъде извършвано чрез специална осигурителна платформа.**
- **НАПРЕЖЕНИЕ МЕЖДУ РЪКОХВАТКИТЕ ЗА ЕЛЕКТРОДИ ИЛИ ГОРЕЛКИТЕ: при работа с няколко електрожена върху един и същи детайл или върху части от детайли , електрически съединени помежду си, може да възникне опасно натрупване на напрежение между две ръкохватки за електроди или горелки и то може двойно да надхвърли допустимите норми.**
  Необходимо е експертно лице-координатор да извърши замерване с инструменти, за да прецени, дали съществува риск и дали да предприеме подходящи мерки за безопасност, както е посочено в 7.9 на норма "EN 60974-9: Апаратура за дъгово заваряване. Част 9: Инсталиране и употреба".

- **Използването на апарата трябва да се ограничи само до отделните оператори.**
- **Операторът трябва да отстрани от машината кабела с ръкохватката за електрода щом приключи заваряването MMA.**
- **Достъпът до зоната около заваръчния апарат трябва бъде забранен за трети лица. Освен това не трябва да се оставя без надзор.**
- **Горелките, които не се използват, трябва да се поставят на мястото им на съхранение.**

ДОПЪЛНИТЕЛНИ РИСКОВЕ

- **ПРЕОБРЪЩАНЕ: поставете заваръчния апарат върху хоризонтална повърхности с нужната товароносимост; в противен случай (напр. наклонени подове, подове с неравности и т.н...) съществува опасност от преобръщане.**

- **Забранено е повдигането на количката заедно със заваръчния апарат и блока за охлаждане (когато е наличен).**

- **УПОТРЕБА НЕ ПО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ: употребата на заваръчния апарат за всяка обработка, различна от предвидената, е опасна (напр. размразяване на тръби от водопроводната мрежа).**

- **РИСК ОТ ИЗГАРЯНИЯ**
  Някои части на заваръчния апарат (горелка, клещи ръкохватка за електрода) и съседни зони могат да достигнат температури над 65°C: трябва да се носи подходящо защитно облекло.
  Оставете току-що заварения детайл да се охлади преди да го докосвате!

- **НЕПРАВИЛНА УПОТРЕБА: едновременното използване на заваръчния апарат от повече от един оператор е опасно.**

- **ПРЕМЕСТВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ: винаги закрепвайте бутилката с подходящи средства, за да я предпазите от случайно падане (ако се използва).**

- **Забранено е да се използва ръкохватката като средство за окачване на заваръчния апарат.**

ВНИМАНИЕ! Всяка операция по горелката или клещите-държач на електрода или заземяването, например:
- **Сглобяване на горелката;**
- **Смяна на консумативи (дюза, неразтопяем електрод и др.);**
- **Почистване или поддръжка.**

ТРЯБВА ДА СЕ НАПРАВИ САМО ПРИ СПРЯН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА ЗАВАРЪЧЕН АПАРАТ.

УСЛОВИЯ НА ОКОЛНАТА СРЕДА (EN 60974-1)
- **Използвайте заваръчния апарат само при следните условия на околната среда:**
  - **температурата на околната среда между -10°C и 40°C;**
  - **относителна влажност на въздуха не по-висока от 50% при 40°C;**
  - **относителна влажност на въздуха не по-висока от 90% при 20°C;**
  - **Околният въздух не трябва да съдържа прах, киселини, корозивни газове или вещества и др.**

СЪХРАНЕНИЕ
- **Поставете машината и нейните аксесоари (с или без опаковка) в затворено помещение.**
- **Температурата на околната среда трябва да е в диапазона между -20°C и 55°C.**

В случай на машина оборудвана с охлаждаща единица с течност и при околна температура по-ниска от 0°C: да се използва антифризна течност, препоръчана от производителя или да се изпразни напълно хидравличната система и резервоара от течността.
Използвайте подходящи мерки, за да предпазите машината от влага, замърсявания и корозии.

УНИЩОЖАВАНЕ

В края на експлоатационния живот на този заваръчен апарат не го изхвърляйте с обикновените битови отпадъци.
Отговорност на потребителя е изхвърлянето на това електрическо оборудване да става в определените пунктове за събиране на отпадъци и рециклиране на електрическо оборудване или да се свърже с магазина, от който е закупен продуктът. Тази разпоредба се отнася само за изхвърлянето на оборудване на територията на Европейския съюз (OEEO).

2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ
2.1 УВОД
Този заваръчен апарат е източник на ток за дъгово заваряване, изработен специално за заваряване ВИГ (TIG) (AC/DC) с безконтактно запалване (HF) или с контактно запалване (LIFT ARC).
С този заваръчен апарат може да се заварява с променлив ток (AC) алуминий и неговите сплави (AlSi, AlMg), а също и с постоянен ток (DC) всички стомани (въглеродни, неръждаеми, ниско и високо легирани стомани) и тежки метали (мед, никел, титан и техните сплави) , със защитен газ чист Ar (99,9%) или при специални употреби със смеси Аргон/Хелий.
Може да извършва също така заваряване с електрод MMA с постоянен ток (DC) на обмазани електроди (рутилови, киселинни, базични).

Специфичните характеристики на този заваръчен апарат (INVERTER), като висока скорост и прецизност на настройките, му придават отлични качества на заварката.
Регулирането със система "инвертор" на входа на захранващата линия (първична) определя освен това драстично намаляване на обема, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване на нивото, което позволява конструирането на заваръчен апарат с малък обем и тегло, като на преден план са изведени характеристики като лесно управление и транспортиране.

2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВИГ (TIG)
- Ток AC/DC.
- Запалване HF/LIFT.
- Непрекъснато/импулсно функциониране.
- Избор на функциониране 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT).
- Автоматично разпознаване на вида горелка (един бутон, буто и UP/DW, бутон и потенциометър, с водно охлаждане).
- Автоматично разпознаване Група за охлаждане с вода G.R.A. (само версия охлаждане с вода R.A.).
- Показване на TFT дисплея на напрежението и заваръчния ток.

MMA
- Регулиране Arc Force, Hot Start.
- Устройство VRD.
- Защита против залепване anti-stick.
- Показване на TFT дисплея на напрежението и заваръчния ток.

ДРУГИ
- Задаване на езици.
- Задаване на метрична или англо-саксонска (имперска) система.
- Задаване на режим на показване (експертен или лесен, само за ВИГ (TIG).
- Възможност за запаметяване, извикване, импортиране и експортиране на персонализирани програми (JOBS).
- Възможност за запис на работата, свързана със заваряване (REC).
- Възможност за експортиране на отчет за състоянието на машината.
- Брояч на работните часове.
- История на алармите (час-дата и тип на алармата).

ЗАЩИТИ
- Термостатична защита.
- Защита от моментни къси съединения, които се дължат на контакт между горелката и масата.
- Защита от аномални напрежения (прекалено високо или прекалено ниско захранващо напрежение).
- Защита срещу залепване anti-stick (MMA).
- Защита срещу прекалено висока температура или недостатъчно налягане в системата за охлаждане с вода на горелката (само версия R.A.).

2.3 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Количка.
- Горелка ВИГ (TIG).
- Кабел за заваряване с щипка на държача на електрода.
- Кабел за заваряване със заземяваща клема.
- Ръчно дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Дистанционно управление с педал.
- Група за охлаждане с вода G.R.A.
- Комплект за заваряване MMA.
- Комплект за заваряване ВИГ (TIG).
- Комплект с различни видове консумативи.
- Охладителна течност за групата за охлаждане с вода GRA.
- Самозатъмняваща маска: с фиксиран или регулируем филтър.
- Газова свръзка и газов маркуч за свързване на бутилката с аргон.
- Редуктор за налягането с манометър.
- Различни видове горелки за ВИГ (TIG) заваряване (4m, 8m, с бутон на горелката, с потенциометър, с бутони нагоре/надолу, без охлаждане или с водно охлаждане).

3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ
Основните данни свързани с употребата и работата на заваръчния апарат са обобщени в табелката с характеристиките със следното значение:

Фиг. A

1- Референтен ЕВРОПЕЙСКИ стандарт за безопасност и производство на машини за дъгово заваряване.
2- Име и адрес на производителя.
3- Име на модела.
4- Символ на вътрешната структура на заваръчния апарат.
5- Символ за предвидения метод на заваряване.
6- Символ **S** : показва, че могат да бъдат извършени операции по заваряване в среда с повишен риск от токов удар (напр. в непосредствена близост до големи метални маси).
7- Символ на захранващата линия:
1~ : променливо монофазно напрежение;
3~ : променливо трифазно напрежение.
8- Степен на защита на кожуха.
9- Характеристични данни на захранващата линия:
- **U_1** : Променливо напрежение и честота на захранване на заваръчния апарат (допустими граници ±10%).
- **$I_{1\,max}$** : Максимален ток консумиран от линията.
- **$I_{1\,eff}$** : Ефективен ток на захранване.

10- Работни характеристики на веригата за заваряване:
- **U_0** : максимално напрежение на празен ход (отворена верига за заваряване).
- **I_2/U_2** : Съответстващ нормализиран ток и нормализирано напрежение, които могат да се отдават от заваръчния апарат по време на заваряване.
- **X** : Съотношение на прекъсване: Показва времето, през което заваръчният апарат може да отдава съответния ток (същата колона). Изразява се в %, въз основа на цикъл от 10 min (напр 60% = 6 минути работа, 4 минути почивка; и т.н.).
  В случай, че факторите за употреба (по идентификационна табела отнасящи се за 40°C температура на средата) се превишат това ще предизвика задействане на термичната защита (заваръчният апарат остава в режим stand-by, докато неговата температура не се върне в допустимите граници).
- **A/V-A/V** : Показва диапазона на регулиране на тока за заваряване (минимален - максимален) в съответствие с напрежението на дъгата.

11- Регистрационен номер за идентификация на заваръчния апарат (необходим за техническата поддръжка, заявка на резервни части и установяване на произхода на продукта).
12- : Стойността на инерционните предпазители трябва да се предвиди за обезопасяване на линията.
13- Символите, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение се съдържа в глава 1 "Обща безопасност за дъговото заваряване".

Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ
- **ЗАВАРЪЧЕН АПАРАТ:** **виж таблица 1 (ТАБ. 1).**
- **Горелка ВИГ (TIG):** **виж таблица 2 (ТАБ. 2).**
- **КЛЕЩИ РЪКОХВАТКА ЗА ЕЛЕКТРОДА:** **виж таблица 3 (ТАБ. 3).**
- **СРЕДЕН РАЗХОД НА ЗАВАРЪЧЕН ГАЗ:** **виж таблица 4 (ТАБ. 4).**

Теглото на заваръчния апарат е отразено в таблица 1 (ТАБ. 1).

4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ

4.1 БЛОКОВА СХЕМА

Заваръчният апарат се състои основно от захранващи и управляващи модули, реализирани върху печатни платки и оптимизирани за максимална надеждност и редуцирана поддръжка.

Този заваръчен апарат се управлява от микропроцесор, който позволява да се настрои голям брой параметри за оптимално заваряване при всякакви условия и за всякакви материали. Необходимо е обаче, за пълно използване на характеристиките да се познават работните възможности.

Описание (ФИГ. B)

1- Вход на захранващата трифазна линия, група токоизправител и кондензатори за изравняване на нивото.
2- Превключващ мост с транзистори (IGBT) и драйвери; променя напрежението на линията с прав ток в променливо напрежение с висока честота и извършва регулирането на мощността в зависимост от заваръчния ток/заваръчното напрежение, които се изискват.
3- Трансформатор с висока честота; първичната намотка се захранва с конвертираното напрежение от блок 2; той има функцията да адаптира напрежението и тока до необходимите стойности за метода на дъгово заваряване и същевременно галванично да изолира заваръчната система от захранващата линия.
4- Вторичен токоизправящ мост с индуктивно съпротивление за изравняване на нивото; променя променливото напрежение/променлив ток, доставен от вторичната намотка в постоянен ток/постоянно напрежение с ниска ондулация.
5- Превключващ мост с транзистори (IGBT) и драйвери; преобразува изходния ток във вторичната верига от постоянен в променлив за заваряване с променлив ток ВИГ (TIG) AC (ако е приложимо).
6- Електроника за контрол и регулиране; контролира на момента стойността на заваръчния ток и я сравнява със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси на драйверите (drivers) на IGBT, които извършват регулирането.
7- Логика на управление на работата на заваръчния апарат: задава циклите на заваряване, управлява задвижващите механизми, контролира системите за безопасност.
8- Панел за задаване и визуализация на параметрите и начините на функциониране.
9- Генератор на запалване HF(ако е предвиден).
10- Електромагнитен клапан за защита от газ EV.
11- Вентилатор за охлаждане на заваръчния апарат.
12- Дистанционно регулиране.

4.2 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

4.2.1 Заден панел (ФИГ. C)

1- Главен прекъсвач O/OFF - I/ON.
2- Захранващ кабел (3П + З (Трифазен)).
3- Съединение за свързване на тръбата за газ (редуктор за налягане на бутилката - заваръчен апарат).
4- Държач за допълнителен предпазител (вж. електрическата схема).
5- Конектор за дистанционно управление CAD.
6- Конектор за захранване на блока за охлаждане GRA.

4.2.2 Преден панел ФИГ. D1

1- Бърз контакт за свързване на обратен кабел за заваръчен ток.
2- Бърз контакт за свързване на клещи за държач на електрод или ВИГ (TIG) горелка.
3- Съединение за свързване на тръбата за газ на горелка ВИГ (TIG).
4- Конектор за свързване на кабела за управление на горелката ВИГ (TIG).
5- Команден панел.

4.2.3 КОНТРОЛЕН ПАНЕЛ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ (ФИГ. D2)

1- Дисплей TFT.
2- Бутон GAS TEST: активира електроклапана за газ (продухване на тръбите, регулиране на дебита), без да е необходимо да се натиска бутона на горелката; след като този бутон е натиснат, електроклапанът се активира за 10 секунди или докато не се натисне втори път.
3- Бутон JOBS: позволява запазване, извикване, експортиране и импортиране на програми за заваряване.
4- Многофункционален бутон, чието действие зависи от контекста и се извиква от икона, която се появява на дисплея непосредствено над бутона:
   - : достъп до меню с настройки;
   - OK : функция OK, т.е. потвърждаване на избраните стойности за процедурата за заваряване (ако искате да излезете, без да запазвате, натиснете ESC);
   - : достъп до менюто за избор на процес за заваряване (TIG/MMA/т.н.).
5- Многофункционален бутон, чието действие зависи от контекста и се извиква от икона, която се появява на дисплея непосредствено над бутона:
   - EASY : достъп до екрана за заваряване Easy Weld;
   - PRO : достъп до екрана за заваряване Expert Weld (PRO);
   - : функция ESC т.е. изход от текущия екран / параметър без да се запазват евентуалните промени.
6- Мултифункционална ръкохватка:
   - завъртането позволява да се премине през различните опции на менюто;
   - ако се натисне, позволява достъпа до избраната опция, завъртането за промяна* на стойността, ако се натисне отново, потвърждава стойността (ако искате да излезете без запазване, натиснете ESC);
7- USB порт.

* Настройката на параметрите по принцип е свободна; съществуват обаче комбинации от стойности, които нямат практическо значение за заваряването, като в този случай съответната икона се появява в сиво и не може да бъде избрана; в други случаи допустимият диапазон на изменение на даден параметър може да зависи от други предварително избрани параметри.

4.3 УПОТРЕБА НА КОНТРОЛНИЯ ПАНЕЛ

4.3.1 ЕКРАН ЗА ИЗБОР НА ПРОЦЕДУРА ЗА ЗАВАРЯВАНЕ

Натискането на многофункционалния бутон (Фиг. D2-4) дава достъп до екран, който позволява да определите основните характеристики на използваната процедура.

Първият избор, който трябва да се направи, се отнася до вида на процедурата (ФИГ. E-1):

- TIG HF (по подразбиране): заваряване с нетопящ електрод и високочестотно запалване.
- TIG LIFT: заваряване с нетопящ електрод и контактно запалване.
- ИМПУЛСНО TIG HF.
- ИМПУЛСНО TIG LIFT.
- MMA: заваряване с обмазан електрод.

Ако в предишната стъпка е избрана процедурата ВИГ (TIG), е възможно да се определи подпроцедурата, която основно зависи от материала, който ще се заварява (ФИГ. E-2A/B):

- TIG AC (алуминий и негови сплави, бронз).
- TIG DC (неръждаема или въглеродна стомана, мед, месинг, титан).

След това, в зависимост от това, което сте посочили в предишната стъпка, можете също така да посочите:

- Вида на формата на вълната на заваръчния ток за TIG AC (ФИГ. E-3):
  - Квадратна.
  - Оптимална (по подразбиране).
  - Синусоидална.
- полярността на заваръчния ток за процесите TIG DC и MMA (ФИГ. E-4):
  - DC- (Права полярност).
  - DC+ (Обратна полярност).

При TIG DC почти всички приложения изискват полярност DC-, докато полярността DC+ може да се използва за специални процеси.
При MMA полярността, която трябва да се използва, е тази, определена от производителя на електрода и обикновено посочена на опаковката (обикновено DC+ за базичните електроди и DC- за рутиловите електроди).

При процедурата ВИГ (TIG) може да се избира между различни профили на заваряване, които да се управляват чрез натискане на бутона на горелката (ФИГ. E-5):

- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

След като посочите подробно процедурата, която ще се използва, можете да потвърдите избора си, като натиснете бутона OK, или да се откажете от промените, като натиснете бутона ESC.

Потвърдените промени остават запаметени дори когато машината е изключена, така че когато машината се включи отново, тя е подготвена за работа според последната процедура, потвърдена преди предишното изключване.

След потвърждението (или отказа) на промените, на TFT дисплея се появява екранът за заваряване.

4.3.2 ЕКРАН ЗА ЗАВАРЯВАНЕ (EXPERT WELD)

В зависимост от вида на процедурата, конфигурирана в предишните стъпки, екранът за заваряване може да изглежда по различен начин.

Във всеки случай в горната лента на състоянието ще се появи текст, който чрез мнемосхеми показва основните характеристики на избраната процедура (ФИГ. E-1).

В случай на ВИГ (TIG) процедури (DC и AC), екранът за заваряване ще изглежда като на ФИГ. E-6, където могат да се конфигурират следните параметри (вж. също ФИГ. N):

- Диаметър на волфрамовия електрод (само AC): изберете според действително използвания електрод; подобрява стартирането (време и ток на предварително загряване на електрода).
- Pregas: подобрява стартирането (предварително подаване на газ преди запалване на дъгата).
- Стартов ток I_s: позволява оптимизирането на запалването на електрическата дъга (преминаване от 0 до I_s).
- Време за стартиране t_s: оптимизира предварителното загряване на детайла (време на престой при I_s).
- Начална рампа SI_s: оптимизира предварителното загряване на детайла (преминаване от I_s до I_2).
- Главен заваръчен ток I_2, изразен в ампери.
- Крайна рампа SI_e: предотвратява кратера в края на заваръчния шев (от I_2 до I_e).
- Крайно време t_e: позволява оптимизация в края на заваряването.
- Краен ток Ie: позволява оптимизация в края на заваряването.
- Време postgas: времето на подаване на газ след изгасването на дъгата; предпазва заваръчната вана и електрода по време на охлаждането, като предотвратява окисляването и бързото разграждане, оптимизирайки издръжливостта и производителността, особено при запалване.

В случай на процедури ВИГ (TIG) AC допълнително се появява подменюто AC (ФИГ. E-7), където може да се променя според формата на вълната на тока:

- Честота.
- Уравновесяване: представлява съотношението между времето с положителен електрод и времето с отрицателен електрод в рамките на периода на честота AC; ако стойността на параметъра е положителна, се получава по-голямо почистване на повърхността и по-голямо нагряване на електрода, ако стойността на параметъра е отрицателна, се получава по-голямо нагряване и проникване върху детайла, ако стойността на параметъра е нула, се получава уравновесяване между почистването и проникването (ТАБ. 5).

В случай на процедури ВИГ (TIG) 4T Bi-Level (DC и AC) ще се появи екранът, показан на ФИГ. E-17, където можете да промените според текущата форма на вълната на тока:

- Базов ток I_1 : представлява второ ниво на тока; регулиране в % от главния ток I_2

В случай на процедури ВИГ (TIG) PULSE (DC и AC) ще се появи екранът, показан на ФИГ. E-8, където в подменю PULSE можете да промените според текущата форма на вълната на тока:

- Базов I_1: представлява второ ниво на тока; регулиране в % от главния ток I_2; заваръчният ток ще се променя автоматично между I_1 и I_2 с определена честота и уравновесяване.
- Честота: регулиране в Hz.
- Уравновесяване: представлява съотношението (в %) между времето, през което токът се намира на нивото на главен заваръчен ток I_2 и целия период на импулса.

В случай на процедури ВИГ (TIG) SPOT (DC и AC) ще се появи екранът, показан на ФИГ. E-9, където в подменю SPOT можете да промените според текущата форма на вълната на тока:

- Време за включване (ON)*.
- Време за изключване (OFF).

* Ако времето за включване е по-малко или равно на 100ms, процедурата се нарича „THIN SPOT“ и съответното съобщение се появява автоматично на TFT дисплея.

Обърнете внимание, че функциите 4T, 4T Bi-level, 2T SPOT и 4T SPOT могат да се появят в комбинация с процедурите ВИГ (TIG), както за DC, така и за AC, докато те нямат значение за процедурата MMA.

Обърнете внимание и на наличието на двете полета с показанията на напрежението и тока, отдавани от заваръчния апарат.

В случай на процедура MMA екранът за заваряване ще изглежда като на ФИГ. E-10, където могат да се конфигурират следните параметри:

- VRD on/off.
- Hot Start: представлява първоначалния свръхток (регулиране в %) с показване на дисплея на увеличението в проценти спрямо избраната стойност на заваръчния ток; това регулиране подобрява стартирането.
- Главен заваръчен ток, изразен в ампери.

- Arc Force: представлява динамичния свръхток (регулиране в %) с показване на дисплея на увеличението в проценти спрямо стойността на заваръчния ток; това регулиране подобрява плавността на заваряването, избягва залепването на електрода към детайла и позволява употребата на различни видове електроди.

Обърнете внимание и на наличието на прозорец с показанията на напрежението [V] и тока [A], както и на диаметъра [mm] на препоръчания електрод в зависимост от зададеното ниво на тока.

4.3.3 ЕКРАН С НАСТРОЙКИ

С натискане на бутона JOBS (ФИГ. D2-3) може да се премине към екрана за настройки (ФИГ. E-11).

Чрез избиране на менюто SETUP (ФИГ. E-12) може да се зададат следните параметри:
- Език.
- Дата/час.
- Мерни единици - [метрични или имперски].
- Име на машината.

Чрез избиране на менюто SERVICE (ФИГ. E-13) може да се получи достъп до редица подменюта, които съдържат информация, свързана с използването и поддръжката на машината:
- Информация: общо време, през което машината е била включена, общо време, през което е била активна при заваряване, история на алармите, сериен номер.
- Фърмуер: актуализация, възстановяване на фабричните настройки*, версия на фърмуера.

Отчет: запазване на отчет на USB памет с историята на алармите и текущото състояние на заваръчния апарат (инсталирани софтуери, живот/работни часове, аларми, зададен процес на заваряване и др.).

*Внимание: Възстановяването на фабричните настройки ще изтрие всички запазени настройки, но не и запаметените програми за заваряване (JOBS), историята на алармите и броячите относно функционирането.

4.3.3.1 КАЛИБРИРАНЕ

Този генератор позволява калибриране на показанията на тока и напрежението в съответствие със стандарт EN 50504.

Тази процедура е запазена за специализирани техници. Свържете се с вашия представител за повече информация.

4.3.3.2 УПРАВЛЕНИЕ НА БЛОКА ЗА ВОДНО ОХЛАЖДАНЕ (G.R.A.)

Заваръчният апарат разпознава наличието на оригиналния GRA чрез подходяща поляризация на GRA конектора.

Ако GRA е наличен и свързан, с избора на менюто AQUA (ФИГ. E-14) е възможно да го включи или изключи (ако е наличен, GRA е включен по подразбиране).

Внимание! Функционирането на GRA може да бъде повлияно от типа на използваната горелка (вж. по-долу).

Внимание! Използвайте само и единствено оригиналния GRA, предназначен за този генератор; с GRA от различни модели работата не е гарантирана и може да възникне повреда на генератора или на GRA или опасни ситуации.

4.3.3.3 УПРАВЛЕНИЕ НА ГОРЕЛКАТА ВИГ (TIG)

Заваръчният апарат разпознава типа на първоначално свързаната горелка чрез подходяща поляризация на конектора на бутона на горелката.

В зависимост от типа на свързаната горелка, контролният панел може автоматично да предложи различни опции в менюто за настройки (ФИГ. E-18):
- горелка с потенциометър: главният заваръчен ток I_2 се контролира директно от потенциометъра на горелката; тази функция може да се активира или деактивира ръчно от менюто за настройки, където е възможно да се определи и работният обхват на потенциометъра (ФИГ. E-20).
- горелка с два бутона с Горе/Долу (Up-Down): главният заваръчен ток I_2 се контролира директно от втория бутон на горелката; тази функция може да се активира или деактивира ръчно от менюто за настройки, където е възможно да се определи работният обхват на бутона Горе/Долу (Up-Down) (ФИГ. E-20).
- горелка с въздушно охлаждане: евентуално наличен G.R.A. не се активира.
- горелка с водно охлаждане: натискането на бутона на горелката автоматично стартира G.R.A; след края на заваряването G.R.A остава активен още няколко минути, за да позволи адекватно охлаждане на горелката; ако G.R.A не е наличен или не е свързан, на дисплея ще се появи предупреждение за възможна повреда на горелката поради прегряване.

4.3.3.4 УПРАВЛЕНИЕ ЧРЕЗ ДИСТАНЦИОННИ КОМАНДИ (C.A.D.)

Заваръчният апарат разпознава типа на първоначално свързаното дистанционно управление (CAD) чрез подходяща поляризация на конектора на CAD.

В зависимост от типа на свързаното CAD, контролният панел може автоматично да предложи различни опции в менюто за настройки (ФИГ. E-19):
- Дистанционно управление с два потенциометъра: първият потенциометър регулира главния ток; вторият потенциометър регулира друг параметър, който зависи от активния режим на заваряване; при завъртането на един от потенциометрите се показва параметъра, който се променя (който вече не може да се контролира с копчето на панела); значението на втория потенциометър е: ARC FORCE ако е в режим MMA и ФИНАЛНА РАМПА, ако е в режим ВИГ (TIG).
- Дистанционно управление с педал: стойността на тока се определя от позицията на педала; работи само при ВИГ 2 ТАКТА, освен това натискането на педала действа като команда за стартиране на машината вместо бутона на горелката.
- В менюто за настройки е възможно да се зададе и работният обхват на потенциометъра за ток (ФИГ. E-20).
- В случай на съвместна работа на CAD и горелка с настройка на дръжката (потенциометър или бутон Нагоре/Надолу (UP/DOWN)), настройката, направена на горелката, има предимство и CAD не се взема под внимание.

4.3.4 ЕКРАН С ПРОГРАМИ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ (JOBS)

С натискането на бутона JOBS може да се осигури достъп директно до екрана на програмите за заваряване (ФИГ. E-15):
- SAVE запазва текущата конфигурация във вътрешната памет, като й присвоява име по избор (8 буквено-цифрови знака).
- RECALL извиква от вътрешната памет една от запаметените преди това конфигурации.
- DELETE изтрива от вътрешната памет една от запаметените преди това конфигурации.
- IMPORT копира конфигурациите, запаметени на USB памет, във вътрешната памет.
- EXPORT копира конфигурациите, запаметени във вътрешната памет, на USB памет.
- REC запазва процеса на заваряване в реално време на външна USB памет. За да бъде прегледан по-късно с помощта на компютърния софтуер „Welding Data Management".

4.3.5 ЕКРАН EASY WELD

В случай на процедури ВИГ (TIG), когато на TFT дисплея е показан екранът за заваряване EXPERT WELD, натискането на многофункционалния бутон (ФИГ. D2-5) позволява да влезете в екрана EASY WELD (ФИГ. E-16) и обратно.

В този екран просто изберете желаното ниво на тока и автоматично ще се появят препоръчителните стойности за следните параметри:
- Дебелина на материала.
- Диаметър на електрода.
- Поток на газа.

4.4 АЛАРМИ

В случай на неизправност дисплеят може да покаже една или повече от следните аларми (вж. също следващия раздел Намиране на повреди):
- Свръхтемпература (термозащита).
- Свръхтемпература (I_2 t).
- Понижено напрежение.
- Пренапрежение.
- Първичен свръхток.
- Захранване на платка TFT.
- Захранване на платка преобразувател на напрежение.
- Захранване на платка за контрол.
- Захранване на платка филтър за пулсации на горелката.
- Грешка в комуникацията на платка преобразувател на напрежение.
- Загуба на комуникация на платка преобразувател на напрежение.
- Грешка в комуникацията на платка за контрол.
- Загуба на комуникация на платка за контрол.
- Грешка в комуникацията на платка филтър за пулсации на горелката.
- Загуба на комуникация на платка филтър за пулсации горелката.
- Грешка в компенсацията на отместването на тока.
- G.R.A. (ако е наличен, вижте приложеното ръководство за G.R.A.)*

Възстановяването е автоматично при отстраняването на причината за аларма.

Когато заваръчният апарат се изключва, за няколко минути може да се появят една или повече аларми, което не трябва да се счита за неизправност.

(*) В случай на аларма G.R.A. отстранете причината за алармата и след това изключете и включете заваръчния апарат отново.

5. ИНСТАЛИРАНЕ

ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ОПЕРАЦИИ ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКОТО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН. ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ОБУЧЕН И КВАЛИФИЦИРАН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ, ПЕРСОНАЛ.

5.1 ОБОРУДВАНЕ

Разопаковайте заваръчния апарат, извършете монтажа на отделните части, които се съдържат в опаковката (ако има такива).

5.1.1 Свързване на изходния кабел-клещи (Фиг. F)

5.1.2 Свързване на заваръчен кабел-клещи на електрода (Фиг. G)

5.2 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА

Определете мястото за инсталиране на електрожена, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор, ако има такъв); в същото време уверете се, че не се всмукват прашинки, корозивни изпарения, влага и т.н.

Поддържайте поне 250 mm свободно пространство около електрожена.

ВНИМАНИЕ! Поставете електрожена върху равна повърхност със съответната товаропоносимост, за да се избегне евентуално преобръщане или опасно преместване на машината.

5.3 СВЪРЗВАНЕ КЪМ МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете, дали данните от идентификационната табела на заваръчния апарат съответстват на напрежението и честотата на мрежата, налични на мястото на инсталиране.
- Заваръчният апарат трябва да бъде свързан единствено към захранваща инсталация с неутрален заземен проводник.
- За да се гарантира защитата от индиректен контакт, трябва да се използват автоматични диференциални прекъсвачи от типа:
  - Тип B ( ) за трифазни машини;.
- С цел да се удовлетворят изискванията на Стандарт EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързването на заваръчния апарат в точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с по-малък импеданс Zmax = 0.283 ohm (3~).
- Заваръчният апарат отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.

5.3.1 Щепсел и контакт

Свържете захранващия кабел с нормализиран щепсел (3П + З (3~)) с подходящ капацитет и подгответе контакт на мрежата, оборудван с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да се свърже със заземяващия проводник (жълто-зелен) на захранващата линия. В таблица 1 (ТАБ. 1) са посочени препоръчителните стойности в ампери на предпазителите със забавено действие на линията, избрани въз основа на макс. номинален ток, отдаван от заваръчния апарат и номиналното захранващо напрежение.

ВНИМАНИЕ! Неспазването на правилата, изложени по-горе, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас I) с произтичащи от това сериозни рискове за хората (напр. токов удар) и за предметите (напр. пожар).

5.4 СВЪРЗВАНИЯ НА ЗАВАРЪЧНАТА ВЕРИГА

ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЛЕДНИТЕ СВЪРЗВАНИЯ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЗАВАРЪЧНИЯТ АПАРАТ Е СПРЯН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.

Таблица 1 (ТАБ. 1) съдържа препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm2) в зависимост максималния отдаден ток от заваръчния апарат.

5.4.1 Заваряване ВИГ (TIG)

Свързване на горелката (Фиг. D1)
- Вкарайте кабела за ток в специалната клема за бърз достъп. Свържете конектора с осем полюса (бутон за горелка) към съответния контакт. Свържете тръбата за газ на горелката към специалното съединение.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток
- Трябва да се свърже към детайла за заваряване или към металния плот, върху който е поставен, възможно най-близо до съединението, което се извършва.
  Този кабел се свързва в съответната клема за бързо свързване.

Свързване към бутилката с газ
- Развийте редуктора за налягане на клапана на бутилката с газ като поставите специалният редуктор между тях, който се предоставя като аксесоар (когато се използва газ Аргон).
- Свържете тръбата, през която се пуска газ в редуктора и затегнете с предоставената

скоба.
- Разхлабете регулиращия пръстен на редуктора за налягането преди да отворите клапана на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството газ (l/min) в съответствие с ориентировъчните данни за употреба, виж таблица 4 (ТАБ. 4); евентуални настройки на дебита на газ могат да бъдат извършени по време на заваряването като се въздейства върху пръстена на редуктора за налягането. Проверете непропускливостта на тръбите и съединенията.

ВНИМАНИЕ! Затваряйте винаги клапана на бутилката газ в края на работата.

5.4.2 Заваряване MMA

Свързване на заваръчния кабел към кабела за ръкохватката на електрода (Фиг. D1)

В края се намира специална клема, която служи за затягане на откритата част на електрода.

Този кабел се свързва в съответната клема за бързо свързване.

Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

Трябва да се свърже към детайла за заваряване или към металния плот, върху който е поставен, възможно най-близо до съединението, което се извършва.

Този кабел се свързва в съответната клема за бързо свързване.

Препоръки:
- Завъртете докрай конекторите на заваръчните кабели в контактите за бърз достъп (ако има такива), за да се гарантира отличен електрически контакт; в противен случай ще се получи прекомерно нагряване на самите конектори със съответното тяхно бързо повреждане и загуба на ефикасността.
- Използвайте възможно най-късите заваръчни кабели.
- Избягвайте да използвате метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел на заваръчния ток; това може да се окаже опасно и да доведе до незадоволителни резултати от заваряването.

6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА МЕТОДА

6.1 ЗАВАРЯВАНЕ ВИГ (TIG)

Заваряването ВИГ (TIG) е метод на заваряване, който използва топлината, произведена от електрическата дъга, която се запалва и поддържа между неразтопяем електрод (Волфрамов електрод (Tungsten)) и детайла за заваряване. Волфрамовия електрод (Tungsten) се придържа от подходяща горелка, която предава заваръчния ток и предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисление чрез подаване на инертен газ (обикновено Аргон: Ar 99.5%), който излиза от керамичния накрайник (ФИГ. H).

Необходимо е за добро заваряване да се използва точния диаметър на електрода с правилния ток, виж таблица (ТАБ. 4).

Обикновено електродът се подава от керамичния накрайник с 2-3 mm и може да достигне 8 mm при ъглово заваряване.

Заваряването се получава при сливането на краищата на съединението. При малка дебелина на детайла, който е специално подготвен (до около 1mm) не е необходим добавъчен материал (ФИГ. I).

За детайли с по-голяма дебелина са необходими пръчици със същия състав на базовия материал и съответния диаметър, с подходяща подготовка на краищата (ФИГ. L). За постигане на добър резултат от заваряването, е необходим детайлите да са добре почистени и по тях да няма окисления, масла, грес, разтворители, бои и т.н.

6.1.1 Запалване HF и LIFT

Запалване HF:

Електрическата дъга се запалва без контакт между волфрамовия електрод и детайла за заваряване чрез искра, генерирана от високочестотно устройство.

Този режим на запалване не води до появата на волфрамови включвания в заваръчната вана, нито до износване на електрода и предлага лесен старт във всички заваръчни позиции.

Подход:

Натиснете бутона на горелката, като същевременно доближавате върха на електрода (2-3mm) до детайла, изчакайте запалването на дъгата от високочестотните импулси, и със запалена дъга образувайте заваръчната вана върху детайла и продължете по дължината на съединението.

Ако се срещнат трудности при запалването на дъгата въпреки наличието на газ и видими високочестотни разряди, не подлагайте дълго електрода на високочестотното въздействие, а проверете целостта на повърхността му и формата на върха, като при необходимост трябва да го обработите с точило.

Запалване LIFT:

Запалването на електрическата дъга става като се отдалечи волфрамовия електрод (Tungsten) от детайла за заваряване. Този начин на запалване предизвиква по-малко електро-облъчващи смущения и свежда до минимум включването на волфрамовия електрод и неговото захабяване.

Подход:

Поставете върха на електрода върху детайла с леко натискане. Натиснете докрай бутона на горелката и повдигнете електрода на 2-3mm много малко след това, като по този начин постигате запалването на дъгата. Заваръчният апарат първоначално отдава ток I_{LIFT}, няколко мига по-късно ще отдава зададения заваръчен ток.

6.1.2 Заваряване ВИГ (TIG) DC

Заваряването ВИГ (TIG) DC е подходящо за всички ниско и високо легирани въглеродни стомани и тежки метали като мед, никел, титаний и техните сплави.

За заваряване ВИГ (TIG) DC обикновено се използва електрод с 2% Торий (червената оцветена лента) или електрод с 2% Церий (сивата оцветена лента).

За доброто заваряване е препоръчително да се направи справка с ТАБ. 4, където са посочени диаметърът на електрода, токът и газовият поток в зависимост от дебелината, която трябва да бъде заварена.

Необходимо е да се подостри волфрамовия електрод (Tungsten) по оста с точило, виж ФИГ. M, като се погрижете върха да бъде отлично концентричен, за да избегнете отклонения от дъгата. Важно е да направите наточването по посока на дължината на електрода. Тази операция ще се повтаря периодично в зависимост от употребата и захабяването на електрода или когато е бил случайно замърсен, окислен или неправилно използван. В режим ВИГ (TIG) DC е възможна работа на 2 такта (2T) и на 4-такта (4T).

6.1.3 Заваряване ВИГ (TIG) AC

Този тип заваряване позволява заваряване на метали като алуминий и магнезий, които образуват на повърхността си защитен и изолиращ оксид. Чрез обръщане на полярността волфрамовия електрод по време на заваряването, повърхностният оксиден слой се "разрушава" чрез механизъм, известен като "йонно бластиране".

В рамките на периода на променливотоковата честота волфрамовият електрод е последователно положителен (EP = DC+) и отрицателен (EN = DC-). През времето на EP оксидът се отстранява от повърхността ("почистване" или "декапиране"), което позволява образуването на ваната. През времето EN става максималното внасяне на топлина на детайла, като се позволява заваряването му. Възможността за промяна на параметъра за баланса при променлив ток, позволява времето EP да се намали до минимум, което позволява по-бързо заваряване.

По-високите стойности на баланса позволяват по-голяма чистота на обработвания детайл, но и по-голямо нагряване на електрода.

По-ниските стойности на баланс позволяват по-бързо заваряване, по-голямо проникване, по-концентрирана дъга, по-тясна заваръчна вана и ограничено нагряване на електрода.

Използването на твърде висока стойност на баланса води до разширяване на дъгата и деоксидираната част, прегряване на електрода, което води до образуване на топка на върха и влошаване на лекотата на запалване и насочеността на дъгата.

Използването на твърде ниска стойност на баланса води до „мръсна" заваръчна вана с тъмни включвания и нестабилност на дъгата.

Фигурата (ТАБ. 5) обобщава ефектите от промяната на баланса при заваряване с променлив ток (AC).

В режим ВИГ (TIG) AC е възможна работа на 2 такта (2T) и на 4-такта (4T).

Прилагат се и инструкциите относно процедурата на заваряване.

В таблицата (ТАБ. 4) са показани ориентировъчни данни за заваряване на алуминий; най-подходящият тип електрод е чистият волфрамов електрод (зелена лента).

6.1.4 Изпълнение

- Регулирайте заваръчния ток до желана стойност чрез ръкохватката; регулирайте евентуално по време на заваряване необходимия реален термичен внос.
- Натиснете бутона на горелката за задействане на горелката, като проверявате правилния дебит на газ от горелката; ако е необходимо, регулирайте времената за pre-gas и postgas; тези времена трябва да се регулират в съответствие с условията на работа, по-специално закъснението на postgas трябва да бъде такова, че да позволява в края на заваряването охлаждане на електрода и ваната, без да влизат в контакт с атмосферата (окисляване и замърсяване).

Режим ВИГ (TIG) с последователност 2T:
- С натискането до край на бутона за горелката (P.T.) се запалва дъга с ток I_{START}. След това токът се увеличава в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток.
- За да прекъснете заваряването, отпуснете бутона на горелката, което води до постепенно спиране на тока (ако е включена функцията ФИНАЛНА РАМПА) или до незабавно изгасване на дъгата с последващо postgas.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T (Фиг. N):
- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_{START}. При отпускане на бутона токът се увеличава в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток; тази стойност се запазва и при отпускане на бутона. Когато бутонът се натисне отново, токът намалява в съответствие с функцията ФИНАЛНА РАМПА до I_{END}. Последният се задържа до освобождаването на бутона, с което се прекратява заваръчният цикъл, като започва периодът postgas. От друга страна, ако бутонът бъде освободен по време на функцията ФИНАЛНА РАМПА, цикълът на заваряване приключва незабавно и започва периодът post gas.

Режим ВИГ (TIG) с последователност 4T и BI-LEVEL (Фиг. N):
- Първото натискане на бутона запалва дъгата с ток I_{START}. При отпускане на бутона токът се увеличава в съответствие с функцията НАЧАЛНА РАМПА до стойността на заваръчния ток; тази стойност се запазва и при отпускане на бутона. При всяко следващо натискане на бутона (времето, което изтича от натискането и отпускането трябва да е кратко) токът ще варира между стойността, зададена в параметър BI-LEVEL I_1 и стойността на главния ток I_2.
- При задържане на бутона натиснат за продължително време, токът намалява в съответствие с функцията ФИНАЛНА РАМПА до I_{END} . Последният се задържа до освобождаването на бутона, с което се прекратява заваръчният цикъл, като започва периодът postgas. От друга страна, ако бутонът бъде освободен по време на функцията ФИНАЛНА РАМПА, цикълът на заваряване приключва незабавно и започва периодът postgas (ФИГ. N).

Режим ВИГ (TIG) SPOT:
- Заваряването става като се държи натиснат бутона на горелката до достигането на предварително зададеното време (време на точково заваряване).

6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA

- Задължително трябва да се спазват инструкциите на производителя върху опаковката не електродите, които се използват, указващи правилната полярност на електрода и съответния оптимален ток.
- Заваръчният ток трябва да се регулира в зависимост от диаметъра на електрода, който се използва и от типа на съединението, което желаете да направите; за справка токовете, които могат да се използват за различните диаметри на електрода са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)	
	Min.	Max.
1,6	30	49
2,0	50	69
2,5	70	99
3,2	100	129
4,0	130	179
5,0	180	239
6,0	240	MAX

- Забележете, че при един и същ диаметър на електрода, високите стойности се използват за хоризонтално заваряване, а ниските се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Заваръчните характеристики зависят и от стойността на ARC-FORCE (динамично поведение) на заваръчния апарат. Този параметър може да се зададе от панела или чрез дистанционно управление с 2 потенциометъра.
- Обърнете внимание, че високите стойности на ARC-FORCE дават по-голямо проникване и позволяват заваряване във всяка позиция, обикновено с базични електроди, а ниските стойности на ARC-FORCE позволяват по-мека дъга без пръски, обикновено с рутилови електроди.

  Заваръчният апарат е оборудван и с устройства HOT START и ANTI STICK, които гарантират лесно стартиране и липса на залепване на електрода към детайла.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение са определят, освен от интензитета на избрания ток и от други параметри на заваряването като дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (правилното съхраняване на електродите изисква те да бъдат на сухо място в техните кутии или опаковки).

ВНИМАНИЕ:
В зависимост от марката, от типа и дебелината на обмазката на електродите, може да възникне нестабилност в дъгата, дължаща се на състава на електрода.

6.2.1 Изпълнение:

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електрода върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка кибрит; това е най - правилния начин да възбудите/ запалите дъгата.

- ВНИМАНИЕ! Не почуквайте с електрода върху часта за заваряване; има риск от увреждане на обмазката, което би направило по - трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да стоите на разстояние еквивалетно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по - дълго, повреме на заваряването; не забравяйте, че наклона на електрода в хода на заваряването трябва да бъде 20º - 30º.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електрода, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, а после рязко повдигнете електрода от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата (ПАРАМЕТРИ НА ЗАВАРЪЧНИЯ ШЕВ - Фиг. O).

7. ПОДДРЪЖКА

ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕНАТА ПОДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.

7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА

- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непропускливостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Внимателно сглобете щипката държач на електрода, патронника, държащ скобата и керамичната дюза с диаметъра на избрания електрод, за да избегнете прегрявания, лоша дифузия на газа и дефекти при заваряване.
- Проверявайте поне веднъж дневно състоянието на износване и правилното сглобяване на крайните части на горелката: щипката държач на електрода, патронника, държащ скобата и керамичната дюза.

7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА

ОПЕРАЦИИТЕ ПО ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН ИЛИ КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРОМЕХАНИКАТА. И ПРИ СПАЗВАНЕТО НА ТЕХНИЧЕСКИЯ СТАНДАРТ IEC/EN 60974-4.

ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ОТСТРАНИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ И ДА ДОСТИГНЕТЕ ДО ВЪТРЕШНАТА МУ ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЗАВАРЪЧНИЯТ АПАРАТ Е СПРЯН И ИЗКЛЮЧЕНА ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.

Евентуални проверки, извършени под напрежение във вътрешната част на заваръчния апарат могат да причинят сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/или наранявания, дължащи се на директния контакт с движещи се части.

- Периодично и с честота в зависимост от употребата и запрашеността на средата, проверявайте вътрешната част на заваръчния апарат и отстранете праха, който се натрупал върху електронните платки с много мека четка и прахосмукачка. Избягвайте обдухването със сгъстен въздух, който ще разпръсне праха.
- По този повод проверете, дали електрическите свързвания са добре затегнати и окабеляванията не са с повредена изолация.
- В края на посочените операции, монтирайте отново панелите на заваръчния апарат, като затегнете докрай фиксиращите винтове.
- Абсолютно трябва да се избягва извършването на операции по заваряване при отворен заваръчен апарат.
- След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и окабеляванията, както са били първоначално, като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Превържете всички проводници, както са били първоначално като се погрижите да отделите добре връзките на първичната намотка под високо напрежение от вторичните под ниско напрежение.
  Използвайте всички оригинални винтове и шайби за затваряне на корпуса.

8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ И ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ ПО-СИСТЕМАТИЧНИ ПРОВЕРКИ ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ ВАШИЯТ СЕРВИЗ ЗА ТЕХНИЧЕСКО ОБСЛУЖВАНЕ, ПРОВЕРЕТЕ ДАЛИ:

- Заваръчният ток да бъде адекватен на диаметъра и на използвания вид електрод.
- С главен прекъсвач на "ON" съответната лампа свети; в противен случай дефектът обикновено се намира в захранващата линия (кабели, контакт и/или щепсел, предпазители и т.н.).
- Не свети жълтата индикаторна лампа, която сигнализира задействането на термичната защита за прекалено високо и прекалено ниско напрежение или късо съединение.
- Уверете се, че е спазено номиналното съотношение на прекъсване; в случай на задействане на термостатичната защита, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете функционалността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията, ако стойността е прекалено висока или прекалено ниска заваръчният апарат остава блокиран.
- Проверявайте, дали няма късо съединение на изхода на заваръчния апарат: в този случай, пристъпете към отстраняването на проблема.
- Свързванията на веригата за заваряване са извършени правилно, особено, дали клещите на замасяващия кабел са реално свързани към детайла без поставянето на изолиращи материали (напр. лакове).
- Използваният защитен газ е правилният (аргон 99.5%) и е в точното количество.

İÇİNDEKİLER

sf.
1. ARK KAYNAĞI İÇİN GENEL GÜVENLİK 139
2. GİRİŞ VE GENEL TANIM 140
2.1 GİRİŞ 140
2.2 BAŞLICA ÖZELLİKLER 140
2.3 TALEP ÜZERİNE TEDARİK EDİLEN AKSESUARLAR 140
3. TEKNİK VERİLER 140
3.1 VERİ ETİKETİ 140
3.2 DİĞER TEKNİK VERİLER 140
4. KAYNAK MAKİNESİNİN TANIMI 140
4.1 BLOK DİYAGRAM 140
4.2 KONTROL, REGÜLASYON VE BAĞLANTI CİHAZLARI 141
4.2.1 Arka panel (ŞEKİL C) 141
4.2.2 Ön panel ŞEKİL D1 141
4.2.3 KAYNAK MAKİNESİ KONTROL PANELİ (ŞEKİL D2) 141
4.3 KONTROL PANELİ KULLANIMI 141
4.3.1 KAYNAK İŞLEMİ SEÇİM EKRAN SAYFASI 141
4.3.2 KAYNAK EKRAN SAYFASI (EXPERT WELD) 141
4.3.3 AYARLAR EKRAN SAYFASI 141
4.3.3.1 KALİBRASYON 141
4.3.3.2 SU İLE SOĞUTMA GRUBUNUN (G.R.A.) YÖNETİMİ 141
4.3.3.3 TIG TORÇLARININ YÖNETİMİ 141
4.3.3.4 UZAKTAN KUMANDALARIN YÖNETİMİ (C.A.D.) 142
4.3.4 KAYNAK PROGRAMLARI (JOBS) EKRAN SAYFASI 142
4.3.5 EASY WELD EKRAN SAYFASI 142
4.4 ALARMLAR 142
5. KURULUM 142
5.1 MONTAJ 142
5.1.1 Geri dönüş kablosu-maşa birleştirilmesi (Şekil F) 142
5.1.2 Kaynak kablosu-elektrot tutucu maşa (Şekil G) 142
5.2 KAYNAK MAKİNESİNİN YERİ 142
5.3 ŞEBEKEYE BAĞLANTI 142
5.3.1 Fiş ve priz 142
5.4 KAYNAK DEVRESİ BAĞLANTILARI 142
5.4.1 TIG kaynağı 142
5.4.2 MMA kaynağı 142
6. KAYNAKLAMA: PROSEDÜRÜN TANIMI 142
6.1 TIG KAYNAĞI 142
6.1.1 HF ve LIFT tutuşturma 142
6.1.2 DC TIG kaynağı 143
6.1.3 AC TIG kaynağı 143
6.1.4 İşlem 143
6.2 MMA KAYNAĞI 143
6.2.1 İşlem 143
7. BAKIM 143
7.1 OLAĞAN BAKIM 143
7.1.1 Torç 143
7.2 OLAĞANÜSTÜ BAKIM 143
8. ARIZA ARAMA 143

ENDÜSTRİYEL VE PROFESYONEL KULLANIMA YÖNELİK TIG VE MMA KAYNAK İŞLEMLERİ İÇİN İNVERTER KAYNAK MAKİNELERİ.
Not: Aşağıda yer alan metinde "kaynak makinesi"terimi kullanılacaktır.

1. ARK KAYNAĞI İÇİN GENEL GÜVENLİK

Operatör kaynak makinesinin güvenli kullanımı için yeterince eğitilmiş ve ark kaynağı işlemleriyle bağlantılı riskler, ilgili koruma önlemleri ve acil durum prosedürleri hakkında bilgilendirilmiş olmalıdır.
("EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardını da referans olarak alın).

- **Kaynak devresiyle doğrudan temaslardan kaçının; kaynak makinesi tarafından sağlanan yüksüz gerilim bazı durumlarda tehlikeli olabilir.**
- **Kaynak kablolarının bağlantısı, denetleme ve onarım işlemleri kaynak makinesi kapalıyken ve güç besleme şebekesiyle bağlantısı kesilmiş olarak yapılmalıdır.**
- **Torç aşınma parçalarını değiştirmeden önce kaynak makinesini kapatın ve güç besleme şebekesiyle bağlantısını kesin.**
- **Elektriksel kurulumu öngörülen standartlara ve iş kazalarını önleme kanunlarına uygun şekilde gerçekleştirin.**
- **Kaynak makinesi sadece toprağa bağlanmış nötr iletkenli bir güç besleme sistemine bağlanmalıdır.**
- **Elektrik prizinin koruyucu toprağa doğru şekilde bağlanmış olduğunu kontrol ederek emin olun.**
- **Kaynak makinesini nemli veya ıslak mekanlarda veya yağmur altında kullanmayın.**
- **Yalıtımı bozulmuş veya bağlantıları gevşemiş olan kabloları kullanmayın.**
- **Sıvı ile soğutma sisteminin mevcut olması halinde, dolum işlemleri kaynak makinesi kapalıyken ve güç besleme şebekesiyle bağlantısı kesilmiş olarak yapılmalıdır.**

- **Yanıcı sıvı veya gaz ürünler içeren veya daha önceden içermiş olabilecek kaplar, sıvı taşıma kapları veya borular üzerinde kaynak yapmayın.**
- **Klorlu solventler ile temizlenmiş malzemeler üzerinde veya bu maddelerin yakınında çalışmaktan kaçının.**
- **Basınçlı kaplar üzerinde kaynak yapmayın.**
- **Çalışma alanından tüm yanıcı maddeleri (örneğin ahşap, kağıt, bez parçaları, vb.) uzaklaştırın.**
- **Uygun bir hava değişiminin bulunduğunu veya ark yakınında kaynak dumanlarının giderilmesini sağlayacak sistemlerin mevcudiyetini garanti edin; kaynak dumanlarına maruz kalma limitlerinin değerlendirilmesi için bunların bileşimlerine, konsantrasyonuna ve maruz kalma süresine göre sistematik bir yaklaşım gereklidir.**
- **Tüpü, güneş radyasyonu da (kullanılıyorsa) dahil olmak üzere ısı kaynaklarından uzak tutun.**

- **Torç, işlenmekte olan parça ve yerde yakınlarda bulunması mümkün olan (erişilebilir) metal parçalar için yeterli bir elektrik yalıtımı uygulayın.**
  Bu, normal olarak, bu bağlamda öngörülen eldivenler, ayakkabılar, başlıklar ve iş elbiseleri giyilerek ve izole platform veya halılar kullanılarak elde edilebilir.
- **UNI EN 175 standardı ile uyumlu maskelere veya kasklara monte edilmiş UNI EN 169 veya UNI EN 379 ile uyumlu özel filtrelerle daima gözlerinizi koruyun.**
  Üst deriyi ark tarafından üretilen ultraviyole ve kızılötesi ışınlara maruz bırakmaktan kaçınarak, ateşe dayanıklı özel koruyucu giysiler (UNI EN 11611'e uygun) ve kaynak eldivenleri (UNI EN 12477'ye uygun) kullanın; koruma, yansıtıcı olmayan ekranlar veya perdeler aracılığıyla ark yakınındaki diğer kişileri de kapsamalıdır.
- **Gürültü: Özellikle yoğun kaynak işlemleri nedeniyle, 85dB (A) 'ya eşit veya daha yüksek bir kişisel günlük maruziyet seviyesi (LEPd) doğrulanırsa, uygun kişisel koruyucu donanımların kullanımı zorunludur (Tablo 1).**

ELEKTRİK VE MANYETİK ALANLAR TEHLİKELİ OLABİLİR
Herhangi bir iletkenden geçen elektrik akımı, lokalize elektrik ve manyetik alanların (EMF) oluşmasına neden olur. Kaynak akımı, kaynak devresi ve kaynak makinesinin etrafında bir EMF alanı yaratır.
Elektromanyetik alanlar bazı tıbbi cihazlar (örneğin kalp pili, solunum cihazları, metal protezler, vb.) ile etkileşime girebilir.
Bu cihazları kullananlarla ilgili olarak yeterli koruyucu önlemler alınmalıdır. Örneğin, bu kişilerin kaynak makinesinin kullanım alanına girmelerinin yasaklanması veya kaynakçılar için bireysel risk değerlendirmesi yapılması.
Bu kaynak makinesi, sadece endüstriyel ortamda profesyonel amaçlar doğrultusunda kullanım için ürün teknik standartlarını karşılar. Ev ortamında insanların elektromanyetik alanlara maruz kalmasıyla ilgili temel limitlere uygunluk garanti edilmez.
Bütün operatörler, kaynak devresinden EMF alanlara maruziyeti minimuma indirmek için aşağıda sıralanan kurallara uymalıdır:
- **Kaynak kablolarını birbirlerine yaklaştırın. Mümkün olduğunda, yapışkan bant ile kabloları sabitleyin;**
- **Başınızı ve gövdenizi kaynak devresinden mümkün olan en fazla uzaklıkta tutun;**
- **Kaynak kablolarını asla metal nesnelerin etrafına veya vücudunuza dolamayın;**
- **Vücudunuz kaynak devresi ortasında olarak kaynak yapmayın;**
- **Her iki kaynak kablosunu vücudun aynı tarafında tutun;**
- **Kaynak akımı geri dönüş kablosunu kaynak yapılacak parçaya, yapılacak ek yerine mümkün olduğunca yakın bağlayın;**
- **Kaynak makinesine yakın kaynak yapmayın;**
- **Bütün operatörler EMF veri fişinde belirtildiği gibi gerekli minimum mesafelere riayet etmelidir;**
- **EMF kaynağından, aşıldığında maruziyetin izin verilebilir minimum değerin %20 'sinden daha az olduğu bir noktada mesafe: 65 cm;**

- **A sınıfı ekipmanı:**

Bu kaynak makinesi, sadece endüstriyel ortamda profesyonel amaçlar doğrultusunda kullanım için ürün teknik standardının gerekliliklerini karşılar. Ev olarak kullanılan binalarda ve ev içi kullanım için binalara sağlanan düşük gerilimli bir güç besleme şebekesine doğrudan bağlı olan binalarda elektromanyetik uyumluluğa uyum garanti edilmez.

İLAVE TEDBİRLER
- **KAYNAK İŞLEMLERİ:**
  - **Elektrik çarpması riskinin daha yüksek olduğu ortamda;**
  - **Kapalı alanlarda;**
  - **Yanıcı veya patlayıcı maddelerin mevcudiyetinde;**
    "Uzman bir Sorumlu" tarafından önceden DEĞERLENDİRİLMELİ ve daima acil durumlar halinde müdahalede bulunmak için eğitilmiş diğer kişilerin mevcudiyetiyle yapılmalıdır.
    "EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardının 7.10; A.8; A.10 maddelerinde açıklanan teknik koruma vasıtaları BENİMSENMELİDİR.
- **Kaynak makinesi veya tel besleyici operatör tarafından (örneğin kayışlar aracılığıyla) desteklendiğinde, kaynak yapılması YASAKLANMALIDIR.**
- **Güvenlik platformlarının olası kullanımı dışında, operatörün kaynak işlerini yerden yüksekte yapması YASAKLANMALIDIR.**
- **ELEKTROT TUTUCULARI VEYA TORÇLAR ARASINDAKİ GERİLİM: tek bir parça üzerinde veya elektrikle bağlı birkaç parça üzerinde birden fazla kaynak makinesi ile çalışıldığında, iki farklı elektrot tutucusu veya torcu arasında izin verilen sınırın iki katına ulaşabilecek bir değerde yüksüz gerilimlerin tehlikeli bir toplamı üretilebilir.**
  Uzman bir koordinatörün bir risk mevcudiyetinin olup olmadığını belirlemek ve "EN 60974-9: Ark kaynak makineleri. Kısım 9: Kurulum ve kullanım" standardının 7.9 sayılı maddesinde belirtildiği gibi yeterli koruyucu önlemlerin alınmasını sağlamak için enstrümantal ölçüm yapması gerekir.
- **Kaynak makinesinin kullanımı tek operatörle sınırlandırılmalıdır.**
- **MMA kaynak işlemi sona erdikten sonra operatör elektrot tutucu maşa ile kabloyu makineden ayırmalıdır.**
- **Üçüncü şahısların kaynak makinesinin etrafındaki alana erişimleri yasaklanmalıdır . Ayrıca, kaynak makinesi gözetimsiz bırakılmamalıdır.**
- **Kullanılmayan torçlar yuvalarının içine yerleştirilmelidir.**

ARTIK RİSKLER
- **DEVRİLME: Kaynak makinesini ağırlığa uygun kapasitede yatay bir düzlem üzerine yerleştirin; aksi takdirde (örneğin eğimli, düzgün olmayan zeminler, vb.) devrilme tehlikesi mevcuttur.**

- **Taşıma troleyinin kaynak makinesi ve (mevcut olduğunda) soğutma grubu ile birlikte kaldırılmasını yasaktır.**

- **UYGUNSUZ KULLANIM: kaynak makinesinin öngörülenden farklı herhangi bir işlem için kullanılması tehlikelidir (örneğin su şebekesi borularının buzunun çözülmesi).**

- **YANMA RİSKİ**
  Kaynak makinesinin bazı parçaları (torç, elektrot tutucu maşa) ve bunların yakınındaki alanlar 65°C üzerindeki sıcaklıklara ulaşabilir: uygun ve yeterli koruyucu giysilerin kullanılması gerekir.
  Henüz kaynak yapılmış olan parçaya dokunmadan önce soğumasını bekleyin!

- **UYGUNSUZ KULLANIM: kaynak makinesinin aynı anda birden çok kaynakçı tarafından kullanılması tehlikelidir.**

- **KAYNAK MAKİNESİNİN YERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ: kazaen düşmenin engellenmesini sağlayacak uygun vasıtalarla tüpü (kullanılıyor ise) daima sıkıca sabitleyin.**

- **Sapın kaynak makinesini askıya takma aracı olarak kullanılması yasaktır.**

DİKKAT! Torç veya elektrot tutucu maşa veya topraklama kelepçesi üzerinde her türlü müdahale, örneğin:
- **Torç monte edilmesi;**
- **Sarf malzemelerinin (meme, erimez elektrot, vb.) değiştirilmesi;**
- **Temizlik veya bakım.**

KAYNAK MAKİNESİ KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNDEN AYRILMIŞ OLARAK UYGULANMALIDIR.

ORTAM ŞARTLARI (EN 60974-1)
- **Kaynak makinesini sadece aşağıda belirtilen ortam şartlarında kullanın:**
  - **-10°C ile 40°C arasında olan ortam sıcaklığı;**
  - **40°C'de %50 üzerinde olmayan hava bağıl nem oranı;**
  - **20°C'de %90 üzerinde olmayan hava bağıl nem oranı;**
  - **Ortam havası toz, asit, gaz veya aşındırıcı maddeler, vb. bulundurmamalıdır.**

DEPOLAMA
- **Makineyi ve aksesuarlarını (ambalajlı veya ambalajsız) kapalı mekanlara yerleştirin.**
- **Ortam sıcaklığı -20°C ile 55°C arasında olmalıdır.**

Makinenin sıvı kapsayan soğutma ünitesi ile donatılmış ve ortam sıcaklığının 0°C altında olması halinde: üretici tarafından önerilen antifriz sıvısı kullanın veya sıvıyı hidrolik devre ve tanktan tamamen boşaltın.
Makineyi nem, kir ve korozyona karşı korumak için daima yeterli önlemler alın.

BERTARAF EDİLME
Bu kaynak makinesini kullanım ömrü sonunda normal ev atıklarıyla birlikte bertaraf etmeyin.
Bu elektrikli ekipmanı, elektrikli ekipmanların bertaraf edilmesi ve geri dönüştürülmesine tahsis edilmiş toplama noktalarında bertaraf etmek veya ürünün satın alınmış olduğu mağazaya başvurmak kullanıcının sorumluluğundadır. Bu hüküm, sadece Avrupa Birliği topraklarında ekipmanların bertaraf edilmesiyle ilgilidir (WEEE).

2. GİRİŞ VE GENEL TANIM
2.1 GİRİŞ
Bu kaynak makinesi, ark kaynağı için bir akım kaynağı olup, temassız (HF) veya temaslı (LIFT ARC) ark tutuşturmalı TIG (AC/DC) kaynağı için özel olarak tasarlanmıştır.
Bu kaynak makinesi ile alüminyum ve alaşımları (AlSi, AlMg) alternatif akımda (AC) ve aynı zamanda doğru akımda (DC) tüm çelikler (karbon, paslanmaz, düşük alaşımlı ve yüksek alaşımlı çelikler) ve ağır metaller (bakır, nikel, titanyum ve alaşımları), saf Ar koruyucu gazla (%99.9) veya özel kullanımlar için Argon/Helyum karışımlarıyla kaynak yapılabilir.
Ayrıca, örtülü elektrotların (rutil, asidik, bazik) doğru akım (DC) MMA elektrot kaynağı için kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

Bu kaynak makinesinin (İNVERTER) yüksek hız ve regülasyon hassasiyeti gibi spesifik özellikleri makineye mükemmel kaynak kalitesi sağlar.
(Birincil) güç besleme hattının girişindeki "inverter" sistemi ile regülasyon, kolay kullanılabilirlik ve taşınabilirlik özelliklerini vurgulamanın yanı sıra, hacim ve ağırlık açısından son derece kompakt bir kaynak makinesinin yapımına izin vererek gerek trafo gerekse eşitleme reaktansının hacminde ayrıca büyük ölçüde bir eksilme sağlar.

2.2 BAŞLICA ÖZELLİKLER
TIG
- AC/DC akım.
- HF/ LIFT tutuşturma.
- Sürekli/darbeli çalışma.
- 2T, 4T, 4T Bi-level, 2T Spot, 4T Spot (THIN SPOT) modlarının seçimi.
- Torç türünü (bir buton, buton ve UP/DW, buton ve potansiyometre, su soğutmalı) otomatik olarak tanıma.
- G.R.A. su soğutma grubunu otomatik olarak tanıma. (sadece R.A. versiyonu).
- TFT ekran üzerinde kaynak gerilimi ve akımının görüntülenmesi.

MMA
- Arc Force ayarı, Hot Start.
- VRD cihazı.
- Anti-stick koruma.
- TFT ekran üzerinde kaynak gerilimi ve akımının görüntülenmesi.

DİĞER
- Dil ayarı.
- Metrik veya Anglo-Sakson (İngiliz krallığı) sisteminin ayarlanması.
- Görüntüleme modunun ayarlanması (expert veya easy, sadece TIG için).
- Kişiselleştirilmiş programların (JOBS) belleğe kaydedilmesi, çağrılması, içeri aktarılması ve dışarı aktarılması.
- Kaynak işlerini kaydetme olanağı (REC).
- Makine durumunun bir raporunun dışarı aktarılması olanağı.
- Çalışma saati sayacı.
- Alarm geçmişi (saat-tarih ve alarm türü).

KORUMALAR
- Termostatik koruma.
- Torç ve toprak arasındaki temastan kaynaklanan kazara kısa devrelere karşı koruma.
- Anormal gerilimlere karşı koruma (güç kaynağı gerilimi çok yüksek veya çok düşük).
- Anti-stick koruma (MMA).
- Torcun su ile soğutma devresini aşırı sıcaklık veya yetersiz basınca karşı koruma (sadece R.A. versiyonları).

2.3 TALEP ÜZERİNE TEDARİK EDİLEN AKSESUARLAR
- Argon tüp adaptörü.
- Taşıma troleyi.
- TIG torç.
- Elektrot tutucu maşa ile kaynak kablosu.
- Toprak terminalli kaynak kablosu.
- Manuel uzaktan kumanda 2 potansiyometre.
- Pedallı uzaktan kumanda.
- G.R.A. su ile soğutma grubu.
- MMA Kaynak Kiti.
- TIG Kaynak Kiti.
- Çeşitli tiplerde sarf malzemesi kitleri.
- GRA için soğutucu sıvı.
- Kendiliğinden kararan maske: sabit veya ayarlanabilir filtreli.
- Argon tip ile bağlantı için gaz rakoru ve gaz hortumu.
- Manometreli basınç redüktörü.
- TIG kaynağı için çeşitli torç türleri (4m, 8m, torç butonu ile, potansiyometreli, Up/Down butonları ile, su ile soğutulmayan veya su ile soğutulan).

3. TEKNİK VERİLER
3.1 VERİ ETİKETİ
Kaynak makinesinin kullanımı ve performansı ile ilgili ana veriler, aşağıdaki anlamlarla özellikler etiketinde özetlenmiştir:

Şekil A

1- Ark kaynak makinelerinin güvenliği ve imalatı için AVRUPA referans standardı.
2- İmalatçı adı ve adresi.
3- Model adı.
4- Kaynak makinesinin iç yapısının sembolü.
5- Öngörülen kaynak işleminin sembolü.
6- **S** sembolü: Kaynak işlemlerinin elektrik çarpması riski yüksek olan bir ortamda (örneğin büyük metal kütlelerinin çok yakınında) yapılabileceğini belirtir.
7- Güç hattı sembolü:
1~: monofaze alternatif gerilim;
3~: trifaze alternatif gerilim.
8- Mahfaza koruma derecesi.
9- Güç besleme hattı karakteristik verileri:
- U_1 : Kaynak makinesinin alternatif gerilimi ve güç besleme frekansı (izin verilen sınırlar ±%10).
- $I_{1\,max}$: Hat tarafından emilen maksimum akım.
- $I_{1\,eff}$: Efektif güç besleme akımı.

10- Kaynak devresinin performansı:
- U_0 : yüksüz maksimum gerilim (kaynaklama devresi açık).
- I_2/U_2 : Kaynak işlemi sırasında kaynak makinesi tarafından sağlanabilecek akım ve karşılık gelen normalize gerilim.
- **X** : Görev döngüsü: kaynak makinesinin karşılık gelen akımı sağlayabileceği süreyi belirtir (aynı sütun). 10 dk. bir çevrim bazında % olarak ifade edilir (örneğin %60 = 6 dakika çalışma, 4 dakika durma; ve bu şekilde devam eder).
  Kullanım faktörlerinin (etiket plakası üzerinde, 40°C ortam referans alınarak) aşılması halinde, termik korumalar müdahale edecektir (kaynak makinesi, sıcaklığı izin verilen sınırlar içine girene kadar stand-by- bekleme modunda kalır).
- **A/V-A/V** : Kaynak akımını (minimum - maksimum) karşılık gelen ark gerilimine ayarlama aralığını belirtir.

11- Kaynak makinesinin tanıtımı için seri numarası (teknik yardım hizmeti, yedek parça talebi, ürünün kökeninin araştırılması için bildirilmesi zorunludur).
12- ▭ : Hat koruması için öngörülmesi gereken gecikmeli devreye giren sigortaların değeri.
13- Anlamları 1. Bölümde "Ark kaynağı için genel güvenlik" bağlamında yer alan güvenlik kurallarına atıfta bulunan semboller.

Not: Gösterilen etiket örneği, sembollerin ve rakamların anlamı açısından bilgi mahiyetindedir; kaynak makinesinin teknik verilerinin kesin değerleri doğrudan kaynak makinesinin etiketinden alınmalıdır.

3.2 DİĞER TEKNİK VERİLER
- **KAYNAK MAKİNESİ:** **bkz. tablo 1 (TAB. 1).**
- **TIG TORÇ:** **bkz. tablo 2 (TAB. 2).**
- **ELEKTROT TUTUCU MAŞA:** **bkz. tablo 3 (TAB. 3).**
- **ORTALAMA KAYNAK GAZI TÜKETİMİ:** **bkz. tablo 4 (TAB. 4).**

Kaynak makinesinin ağırlığı tablo 1 bağlamında gösterilmiştir (TAB. 1).

4. KAYNAK MAKİNESİNİN TANIMI
4.1 BLOK DİYAGRAM
Kaynak makinesi, esasen baskılı devreler üzerinde gerçekleştirilmiş ve maksimum güvenilirlik ve düşük bakım sağlamak için optimize edilmiş güç ve kontrol modüllerinden oluşur.
Bu kaynak makinesi, tüm koşullar altında ve her türlü malzeme üzerinde optimum kaynak için çok sayıda parametrenin ayarlanmasına olanak tanıyan bir işlemci tarafından kontrol edilir. Ancak, özelliklerinden tam olarak yararlanabilmek için, sunduğu işlevsel olanakları bilmek gerekir.

Tanım (ŞEKİL B)
1- Trifaze besleme hattı girişi, doğrultucu grubu ve eşitleme kapasitörleri.
2- Transistörlere (IGBT) ve sürücülere anahtarlama köprüsü; doğrultulmuş hat gerilimini yüksek frekanslı alternatif gerilime çevirir ve güç regülasyonunu gerekli kaynak akımına/gerilimine göre gerçekleştirir.
3- Yüksek frekans transformatörü; birincil sargı, blok 2 tarafından dönüştürülen gerilim ile beslenir; bunun fonksiyonu, ark kaynağı işlemi için gerilim ve akımı gerekli değerlere uyarlama ve aynı zamanda kaynak devresini güç besleme hattından galvanik olarak izole etmektir.
4- Eşitleme endüktanslı ikincil doğrultucu köprü; ikincil sargı tarafından sağlanan alternatif gerilimi / akımı çok düşük dalgalanma ile doğru akıma / gerilime dönüştürür.
5- Transistörlere (IGBT) ve sürücülere anahtarlama köprüsü; AC TIG kaynak (öngörülmüş ise) için ikincildeki çıkış akımını DC'den AC'ye dönüştürür.
6- Kontrol ve regülasyon elektroniği: kaynak akımı değerini anında kontrol eder ve bunu operatör tarafından ayarlanan değerle karşılaştırır; regülasyonu yapan IGBT'lerin sürücülerinin komut darbelerini modüle eder.
7- Kaynak makinesi çalışma kontrol mantığı: kaynak döngülerini ayarlar, aktüatörleri kumanda eder, güvenlik sistemlerini denetler.
8- Parametreleri ve çalışma modlarını ayarlama ve görüntüleme paneli.

9- HF tutuşturma jeneratörü (öngörülmüş ise).
10- Koruma gazı selenoid valfi EV.
11- Kaynak makinesi soğutma fanı.
12- Uzaktan regülasyon.

4.2 KONTROL, REGÜLASYON VE BAĞLANTI CİHAZLARI
4.2.1 Arka panel (ŞEKİL C)
1- O/OFF - I/ON genel şalter.
2- Güç besleme kablosu (3Faz + T (Trifaze)).
3- Gaz hortumunu bağlamak için rakor (tüp - kaynak makinesi basınç redüktörü).
4- Yardımcı sigorta yuvası (ref. Elektrik şeması).
5- CAD Uzaktan kumanda için konnektör.
6- GRA Soğutma grubuna güç besleme için konnektör.

4.2.2 Ön panel ŞEKİL D1
1- Kaynak akımı geri dönüş kablosunu bağlamak için hızlı bağlantı.
2- Elektrot tutucu maşa veya TIG torcunu bağlamak için hızlı bağlantı.
3- TIG torcunun gaz hortumunu bağlamak için rakor.
4- TIG torç kumanda kablosunu bağlamak için konnektör.
5- Kumanda paneli.

4.2.3 KAYNAK MAKİNESİ KONTROL PANELİ (ŞEKİL D2)
1- TFT Ekran.
2- GAZ TEST tuşu:Torç butonuna basılmasına gerek kalmadan gaz selenoid valfini (boruların boşaltılması, debi ayarı) etkin kılar; bu butona bir kez basıldığında, selenoid valf 10 saniye boyunca veya ikinci kez basılana kadar etkin durumda kalır.
3- JOBS tuşu: kaynak programlarının kaydedilmesi, çağrılması, dışarıya ve içeriye aktarılmasını sağlar.
4- Çok fonksiyonlu tuş; bunun etkisi ortama bağlıdır ve ekranda hemen aşağıda yer alan tuş üstünde beliren bir ikon ile çağrılır:
   - : ayarlar menüsüne erişim;
   - OK : OK fonksiyonu, yani kaynak işlemine ilişkin seçilen değerlerin onaylanması (kaydetmeden çıkmak istiyorsanız, ESC tuşuna basın);
   - : kaynak işlemi (TIG/MMA/vb.) seçim menüsüne erişim.
5- Çok fonksiyonlu tuş; bunun etkisi ortama bağlıdır ve ekranda hemen aşağıda yer alan tuş üstünde beliren bir ikon ile çağrılır:
   - EASY : Easy Weld kaynak ekran sayfasına erişim;
   - PRO : Expert Weld (PRO) kaynak ekran sayfasına erişim;
   - : ESC fonksiyonu, yani olası değişiklikleri kaydetmeden mevcut ekran sayfasından / parametreden çıkış.
6- Çok fonksiyonlu topuz:
   - döndürülmesi, menünün çeşitli kalemlerine göz atmayı sağlar;
   - basıldığında, seçilen kaleme erişmeyi; döndürüldüğünde, bunun değerini değiştirmeyi*; yeniden basıldığında, değeri onaylamayı sağlar (kaydetmeden çıkmak istiyorsanız, ESC tuşuna basın);
7- USB Portu.

* Parametrelerin ayarı genelde serbest olarak yapılabilir; bununla birlikte, kaynak işlemi için herhangi bir pratik anlamı olmayan değerlerin kombinasyonları mevcuttur, bu durumda ikon gri olarak belirir ve seçilemez; diğer durumlarda, bir parametre için izin verilen varyasyon aralığı önceden seçilmiş olan diğer parametrelere bağlı olabilir.

4.3 KONTROL PANELİ KULLANIMI
4.3.1 KAYNAK İŞLEMİ SEÇİM EKRAN SAYFASI
Çok Fonksiyonlu tuşa (ŞEKİL D2-4) basıldığında, kullanılacak işlemin ana özelliklerinin belirlenmesine olanak tanıyan ekran sayfasına erişilir.
Yapılacak ilk seçim prosedürün türü ile ilgilidir (ŞEKİL E-1):
- TIG HF (default): erimez elektrot ile kaynak ve yüksek frekans ark tutuşturma.
- TIG LIFT: erimez elektrot ile kaynak ve temaslı ark tutuşturma.
- TIG HF DARBELİ.
- TIG LIFT DARBELİ.
- MMA: örtülü elektrotlu kaynak.

Bir önceki noktada tanımlanan TIG prosedürünün seçilmiş olması halinde, temel olarak kaynak yapılacak malzemeye bağlı olan alt - prosedürü seçim sonrasında belirlemek mümkündür (ŞEKİL E-2A/B):
- AC TIG (alüminyum ve alaşımları, bronz).
- DC TIG (paslanmaz çelik veya karbon çelik, bakır, pirinç, titanyum).

Ayrıca, önceki noktada belirtilmiş olanlara göre, aşağıdakilerin de belirtilmesi mümkündür, şöyle ki:
- AC TIG için kaynak akımının dalga formunun türü (ŞEKİL E-3):
  - Kare.
  - Optimal (default).
  - Sinüzoidal.
- DC TIG ve MMA prosedürleri için kaynak akımının polaritesi (ŞEKİL E-4):
  - DC- (Doğrudan polarite).
  - DC+ (Ters polarite).

DC TIG prosedüründe uygulamaların neredeyse hepsi DC-polarite gerektirir, DC+ polaritesi ise özel işlemler için kullanılabilir.
MMA prosedüründe kullanılacak polarite elektrotların üreticisi tarafından belirtilmiş olan polarite olup, kural olarak genelde ambalaj üzerinde gösterilir (genelde DC+ bazik elektrotlar için ve DC- rutil elektrotlar için).

TIG prosedürlerinde ayrıca, torç butonuna basılarak yönetilecek farklı kaynak profilleri arasından seçim yapılabilir (ŞEKİL E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

Kullanılacak prosedür detaylı olarak belirlendikten sonra, OK tuşuna basılarak yapılmış seçimler onaylanabilir veya ESC tuşuna basılarak değişiklikler kaydedilmeden çıkış yapılabilir. Onaylanmış olan değişiklikler makine kapatıldıktan sonra da hafızada kayıtlı olarak kalır, dolayısıyla makine, yeniden açıldığında, bir önceki kapatma öncesinde onaylanmış son prosedüre göre çalışmaya başlamaya hazırlanır.
Değişiklikler onaylandıktan (veya çıkış yapıldıktan) sonra, TFT ekranı üzerinde kaynak ekran sayfası belirir.

4.3.2 KAYNAK EKRAN SAYFASI (EXPERT WELD)
Kaynak ekran sayfası, önceki adımlarda konfigüre edilmiş olan prosedür türüne göre farklı şekilde görünebilir.
Her halükarda, üst durum çubuğunda seçilen prosedürün ana özelliklerini anımsatıcı olarak çağıran bir metin belirecektir (ŞEKİL E-1).
TIG (DC ve AC) prosedürlerinde kaynak ekran sayfası ŞEKİL E-6 bağlamında olduğu gibi belirecektir ve bu ekran sayfasında aşağıdaki parametrelerin konfigüre edilmesi mümkündür (ayrıca bkz. ŞEKİL N):
- Tungsten elektrot çapı (sadece AC): efektif olarak kullanılan elektroda göre seçim yapınız; başlangıcı iyileştirir (elektrot ön ısıtma zaman ve akımı).
- Ön gaz: başlangıcı iyileştirir (ark tutuşturma öncesinde gaz vermeye başlanması).
- Start akımı I_s: elektrik arkının tutuşturulmasını optimize eder (0'dan a I_s 'ye geçiş).
- Start süresi t_s: parçanın ön ısıtılmasını optimize eder (I_s'de kalış zamanı).
- Başlangıç rampası SI_s: parçanın ön ısıtılmasını optimize eder (I_s'den I_2'ye geçiş).
- Ana kaynak akımı I_2, amper cinsinden ifade edilir.
- Bitiş rampası SI_e: kaynak kordonunda bitiş kraterini önler (I_2'den I_e'ye).
- Bitiş süresi t_e: kaynak sonunun optimize edilmesine olanak tanır.
- Bitiş akımı Ie: kaynak sonunun optimize edilmesine olanak tanır.
- Son gaz süresi: ark söndürülmesinden sonra gaz verme süresi; soğutma sırasında füzyon banyosunu ve elektrodu korur, oksidasyonu ve hızlı bozulmayı önler, özellikle tutuşturma sırasında olmak üzere hizmet ömrünü ve performansı optimize eder.

AC TIG prosedürlerinde, ilaveten AC alt menüsü (ŞEKİL E-7) görüntülenecektir, bu bağlamda, akım dalgasının formu ile ilgili olarak aşağıdaki veriler değiştirilebilecektir:
- Frekans.
- Dengeleme: AC frekansı periyotu içerisinde pozitif elektrot ile süre ile negatif elektrot ile süre arasındaki oranı temsil eder; parametre değeri pozitif ise, daha fazla yüzey temizliği ve elektrodun daha fazla ısınması elde edilir, parametre değeri negatif ise, parça üzerinde daha fazla ısıtma ve penetrasyon elde edilir, parametre değeri sıfır ise, temizlik ve penetrasyon arasında bir denge elde edilir (TAB. 5).

TIG 4T Bi-Level (DC ve AC) prosedürlerinde, ekran sayfası ŞEKİL E-17'de olduğu gibi görüntülenecektir, bu bağlamda, akım dalgasının formu ile ilgili olarak aşağıdaki veriler değiştirilebilecektir:
- Temel akım I_1 : ikinci bir akım seviyesini temsil eder; ana akımın I_2 %'si olarak ayarlama

TIG PULSE (DC ve AC) prosedürlerinde, ekran sayfası ŞEKİL E-8'de olduğu gibi görüntülenecektir, bu ekran sayfasında PULSE alt menüsünde yine akım dalgasının formu ile ilgili olarak aşağıdaki veriler değiştirilebilecektir:
- Temel akım I_1: ikinci bir akım seviyesini temsil eder; ana akımın I_2 %'si olarak ayarlama; kaynak akımı, belirlenmiş bir frekans ve dengeleme ile I_1 ile I_2 arasında otomatik olarak değişecektir.
- Frekans: Hz olarak ayarlama.
- Dengeleme: akımın ana kaynak akımı I_2 seviyesinde olduğu süre ile darbe süresi arasındaki oranı (% olarak) temsil eder.

TIG SPOT (DC ve AC) prosedürlerinde, ekran sayfası ŞEKİL E-9'de olduğu gibi görüntülenecektir, bu ekran sayfasında SPOT alt menüsünde akım dalgasının formu ile ilgili olarak aşağıdaki veriler değiştirilebilecektir:
- ON* Süresi.
- OFF* Süresi.

* ON süresi 100ms'den daha az veya buna eşit ise, prosedür "THIN SPOT" olarak tanımlanır ve TFT ekranında otomatik olarak ilgili yazı belirir.

4T, 4T Bi-level, 2T SPOT ve 4T SPOT işlevselliklerinin gerek DC gerekse AC TIG prosedürleriyle kombine olarak belirebilecekleri, ancak MMA prosedürü için her hangi bir anlam taşımadıkları hatırlatılır.
Kaynak makinesi tarafından temin edilen gerilim ve akım değerlerini gösteren iki kutunun mevcut olduğu da hatırlatılır.
MMA prosedüründe kaynak ekran sayfası ŞEKİL E-10 bağlamında olduğu gibi görüntülenecektir ve burada aşağıdaki parametreler konfigüre edilebilecektir:
- VRD on/off.
- Hot Start: seçilen kaynak akımının değerine göre yüzde artışın ekran üzerinde gösterilmesiyle birlikte ilk aşırı akımı (ayar % olarak) temsil eder; bu ayar başlangıcı iyileştirir.
- Ana kaynak akımı, amper cinsinden ifade edilir.
- Arc Force: kaynak akımının değerine göre yüzde artışın ekran üzerinde gösterilmesiyle birlikte dinamik aşırı akımı (ayar % olarak) temsil eder; bu ayar kaynağın akışkanlığını iyileştirir, elektrodun parçaya yapışmasını önler ve farklı elektrot tiplerinin kullanılmasına imkan tanır.

Ayrıca, gerilim [V] ve akım [A] değerlerinin ve ayarlanan akım seviyesine bağlı olarak tavsiye edilen elektrot çapının da [mm] gösterildiği bir pencerenin de mevcut olduğu hatırlatılır.

4.3.3 AYARLAR EKRAN SAYFASI
JOBS tuşuna (ŞEKİL D2-3) basıldığında, ayarlar ekran sayfasına (ŞEKİL E-11) erişmek mümkündür.
SETUP menüsü (ŞEKİL E-12) seçilerek aşağıdaki parametreleri ayarlamak mümkündür:
- Dil.
- Tarih/saat.
- Ölçü birimi [metrik veya İngiliz ölçü birimi].
- Makinenin adı.

SERVICE menüsü (ŞEKİL E-13) seçilerek, makinenin kullanımı ve bakımıyla ilgili aşağıdaki bilgileri içeren bir dizi alt menüye erişmek mümkündür:
- Info: makinenin toplam açık kalma süresi, kaynak faaliyeti toplam süresi, alarm geçmişi, seri numaraası.
- Firmware: güncelleme, fabrika değerlerinin geri yüklenmesi*, firmware sürümü.

Report: USB anahtarına alarm geçmişi ve kaynak makinesinin şimdiki durumunu (kurulu yazılım, kullanım/çalışma saatleri, alarmlar, ayarlanan kaynak prosedürü, vb.) içeren bir raporun kaydedilmesi.
*Dikkat: fabrika değerlerinin geri yüklenmesi, kaydedilmiş olan bütün ayarları silecek, ancak kaydedilmiş kaynak programlarını (JOBS), alarm geçmişini ve işleme sayaçlarını silmeyecektir.

4.3.3.1 KALİBRASYON
Bu jeneratör, okunan akım ve gerilim değerlerinin EN 50504 standardına uygun olarak kalibre edilmesini sağlar.
Bu prosedür sadece uzman teknisyenler tarafından gerçekleştirilebilir. Ayrıntılı bilgi için satıcınızla iletişime geçin.

4.3.3.2 SU İLE SOĞUTMA GRUBUNUN (G.R.A.) YÖNETİMİ
Kaynak makinesi, GRA konnektörünün uygun şekilde polarize edilmesi aracılığıyla orijinal G.R.A. mevcudiyetini tanır.
GRA'nın mevcut ve bağlanmış olması durumunda, AQUA menüsü (ŞEKİL E-14) seçilerek grubu etkin kılmak veya devreden çıkarmak mümkündür (mevcut ise, GRA default olarak etkindir).

Dikkat! GRA'nın çalışması, kullanılan torç türünden etkilenebilir (aşağıya bakınız).
Dikkat! Sadece ve yegane olarak bu jeneratör için öngörülen orijinal GRA kullanın, farklı GRA modelleri ile işleme garanti edilmediği gibi jeneratör veya GRA arızalanabilir veya tehlikeli durumlar meydana gelebilir.

4.3.3.3 TIG TORÇLARININ YÖNETİMİ
Kaynak makinesi, torç butonu konnektörünün uygun şekilde polarize edilmesi aracılığıyla bağlanan orijinal torç türünü tanır.
Bağlı olan torç türüne göre kontrol paneli ayarlar menüsünde (ŞEKİL E-18) otomatik olarak farklı opsiyonlar önerebilir:

- potansiyometreli torç: ana kaynak akımı I_2 doğrudan torç potansiyometresi tarafından kontrol edilir; bu fonksiyon, bağlamında potansiyometrenin çalışma aralığının da belirtilmesinin mümkün olduğu ayarlar menüsünden el yordamıyla etkin kılınabilir veya devreden çıkarılabilir (ŞEKİL E-20).
- Up/Down ile iki butonlu torç: ana kaynak akımı I_2 doğrudan torç potansiyometresi tarafından kontrol edilir; bu fonksiyon, bağlamında potansiyometrenin çalışma aralığının da belirtilmesinin mümkün olduğu ayarlar menüsünden el yordamıyla etkin kılınabilir veya devreden çıkarılabilir (ŞEKİL E-20).
- hava ile soğutulan torç: olası mevcut G.R.A. etkin kılınmaz.
- su ile soğutulan torç: torç butonuna basıldığında, G.R.A. otomatik olarak harekete geçer; kaynak işlemi bittiğinde GRA torcun yeterince soğumasını sağlamak için birkaç dakika daha etkin konumda kalır; GRA mevcut olmaması veya bağlanmamış olması halinde, ekran üzerinde aşırı ısınma nedeni torcun hasar görebileceğine dair bir uyarı görüntülenecektir.

4.3.3.4 UZAKTAN KUMANDALARIN YÖNETİMİ (C.A.D.)
Kaynak makinesi, CAD konnektörünün uygun şekilde polarize edilmesi aracılığıyla bağlanan orijinal CAD türünü tanır.
Bağlı olan CAD türüne göre kontrol paneli ayarlar menüsünde (ŞEKİL E-19) otomatik olarak farklı opsiyonlar önerebilir:
- İki potansiyometreli uzaktan kumanda: birinci potansiyometre ana akımı ayarlar; ikinci potansiyometre, aktif olan kaynak moduna bağlı diğer bir parametreyi ayarlar; potansiyometrelerden biri döndürüldüğünde değiştirilmekte olan parametre görüntülenir (bu artık panel topuzu ile kontrol edilemez); ikinci potansiyometrenin anlamı: MMA modunda ise ARC FORCE, TIG modunda ise, BİTİŞ RAMPASIDIR.
- Pedallı uzaktan kumanda: akım değeri pedalın pozisyonuna göre belirlenir; sadece 2 ZAMANLI TIG'de ile çalışır, ayrıca, pedala basılması, torç butonunun yerine makine için start kumandası olarak etki gösterir.
- ayarlar menüsünde akım potansiyometresinin çalışma aralığını belirlemek de mümkündür (ŞEKİL E-20).
- Bir CAD ve tutma kolu üzerinde ayarlamalı (potansiyometre veya UP/DOWN) bir torcun birlikte mevcut olması halinde, torç üzerinde yapılan ayar öncelik sahibidir ve CAD dikkate alınmaz.

4.3.4 KAYNAK PROGRAMLARI (JOBS) EKRAN SAYFASI
JOBS tuşuna basıldığında, doğrudan kaynak programlarının ekran sayfasına erişmek mümkündür (ŞEKİL E-15):
- SAVE mevcut konfigürasyona seçilen bir ad (8 alfanümerik karakter) tahsis edilerek mevcut konfigürasyonu iç belleğe kaydeder.
- RECALL önceden kaydedilmiş konfigürasyonlardan birini iç bellekten çağırır.
- DELETE önceden kaydedilmiş konfigürasyonlardan birini iç bellekten siler.
- IMPORT bir USB anahtarına kaydedilmiş konfigürasyonları iç belleğe kopyalar.
- EXPORT iç belleğe kaydedilmiş konfigürasyonları bir USB anahtarına kopyalar.
- REC USB türü bir dış belleğe kaynak prosedürünü gerçek zamanda kaydeder. Daha sonra "Welding Data Management" PC yazılımı ile görüntülenebilecektir.

4.3.5 EASY WELD EKRAN SAYFASI
TIG prosedürlerinde, TFT ekranında kaynak EXPERT WELD ekran sayfası görüntülendiğinde, çok fonksiyonlu tuşa (ŞEKİL D2-5) basarak EASY WELD (ŞEKİL E-16) ekran sayfasına girmek ve bunun tersini yapmak mümkündür.
Bu ekran sayfasında, aşağıdaki parametreler için tavsiye edilen değerleri otomatik olarak görüntülemek için istenen akım seviyesinin seçilmesi yeterli olacaktır:
- Malzeme kalınlığı.
- Elektrot çapı.
- Gaz akışı.

4.4 ALARMLAR
İşleme bozukluğu halinde ekran bir veya birden çok alarmı görüntüleyebilir (sonraki Arıza Arama bölümüne de bakınız):
- Aşırı sıcaklık (termik koruyucu).
- Aşırı sıcaklık (I_2 t).
- Düşük gerilim.
- Aşırı gerilim.
- Birincil aşırı gerilim.
- TFT kartı güç besleme.
- Sürvaltör kartı güç besleme.
- Kontrol kartı güç besleme.
- Torç butonu filtre kartı güç besleme.
- Sürvaltör kartı haberleşme hatası.
- Sürvaltör kartı haberleşme kaybı.
- Kontrol kartı haberleşme hatası.
- Kontrol kartı haberleşme kaybı.
- Torç pulse filtre kartı haberleşme hatası.
- Torç pulse filtre kartı haberleşme kaybı.
- Akım offset kompanzasyon hatası.
- G.R.A. (mevcutsa, G.R.A.'ya ekli kılavuza bakınız)*

Alarm nedeni ortadan kalktığında, yeniden eski duruma geçiş otomatiktir.
Kaynak makinesi kapatıldığında, birkaç saniye için, bir veya birden çok alarm meydana gelebilir, bu durum işleme bozukluğu olarak kabul edilmemelidir.
(*) G.R.A. alarmı halinde, alarm nedenini giderin ve ardından kaynak makinesini kapatın ve yeniden açın.

5. KURULUM
DİKKAT! TÜM KURULUM VE ELEKTRİK BAĞLANTILARI İŞLEMLERİ, KAYNAK MAKİNESİ KESİNLİKLE KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISI KESİLMİŞ OLARAK YAPILMALIDIR.
ELEKTRİK BAĞLANTILARI SADECE UZMAN VEYA NİTELİKLİ PERSONEL TARAFINDAN YAPILMALIDIR.

5.1 MONTAJ
Kaynak makinesini ambalajından çıkarın, (öngörülmüş ise) ambalaj içinde bulunan sökülü parçaların montajını gerçekleştirin.

5.1.1 Geri dönüş kablosu-maşa birleştirilmesi (Şekil F)

5.1.2 Kaynak kablosu-elektrot tutucu maşa (Şekil G)

5.2 KAYNAK MAKİNESİNİN YERİ
Kaynak makinesinin kurulacağı yeri, soğutma havasının (mevcut ise, fan aracılığıyla zorunlu hava sirkülasyonu) giriş ve çıkış açıklıklarının hizasında engel olmayacak şekilde belirleyin; aynı zamanda, iletken tozların, aşındırıcı buharların, nem, vb. emilmediğini kontrol ederek emin olun.
Kaynak makinesinin etrafında en az 250mm boş bir alan bırakın.

DİKKAT! Kaynak makinesini, devrilmesini veya tehlikeli kaymaları önlemek amacıyla ağırlığa uygun kapasitede düz bir yüzey üzerinde konumlandırın.

5.3 ŞEBEKEYE BAĞLANTI
- Herhangi bir elektrik bağlantısını gerçekleştirmeden önce kaynak makinesinin etiket verilerinin kurulum yerinde mevcut şebeke gerilimi ve frekansına karşılık geldiğini kontrol edin.
- Kaynak makinesi sadece toprağa bağlanmış nötr iletkenli bir güç besleme sistemine bağlanmalıdır.
- Dolaylı kontağa karşı koruma garanti etmek amacıyla aşağıdaki tip otomatik diferansiyel şalterleri kullanın:
  - Trifaze makineler için ( ) B tipi.
- EN 61000-3-11 (Flicker) Standardının gerekliliklerini karşılamak amacıyla kaynak makinesinin güç besleme şebekesinin Zmax = 0.283 ohm (3~)'dan daha az bir empedans içeren arayüz noktalarına bağlanması tavsiye edilir.
- Kaynak makinesi, IEC/EN 61000-3-12 standardının gerekliliklerini karşılar.

5.3.1 Fiş ve priz
Güç besleme kablosuna, yeterli kapasitede normalize bir fiş (3Faz + T (3~)) bağlayın ve sigortalar veya otomatik anahtarla donatılmış bir şebeke prizi hazırlayın; özel toprak terminali, güç besleme hattının (sarı-yeşil) toprak iletkenine bağlanmalıdır. Tablo 1 (TAB. 1), kaynak makinesi tarafından sağlanan max nominal akım ve nominal güç besleme gerilimine göre seçilen gecikmeli hat sigortalarının amper biriminde önerilen değerlerini gösterir.

DİKKAT! Yukarıda belirtilen kurallara uyulmaması, imalatçı tarafından öngörülmüş olan (sınıf I) güvenlik sistemini etkisiz kılar ve bunun neticesi olarak insanlar (örneğin elektrik çarpması) ve eşyalar için (örneğin yangın) ciddi riskler meydana gelir.

5.4 KAYNAK DEVRESİ BAĞLANTILARI

DİKKAT! AŞAĞIDAKİ BAĞLANTILARI YAPMADAN ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.
Tablo 1 (TAB. 1), kaynak makinesi tarafından sağlanan maksimum akıma bağlı olarak (mm2 biriminde) kaynak kabloları için önerilen değerleri gösterir.

5.4.1 TIG kaynağı
Torç bağlantısı (Şekil D1)
- Akım kablosunu özel hızlı bağlantı kelepçesine takın. Sekiz kutuplu konnektörü (torç butonu) özel prize bağlayın. Torcun gaz hortumunu özel rakora bağlayın.

Kaynak akımı geri dönüş kablosunun bağlantısı
- Kaynak yapılacak parçaya veya üzerine yerleştirilmiş olduğu metal tezgaha, uygulanmakta olan eke mümkün olduğunca yakın bağlanmalıdır.
  Bu kablo özel hızlı kelepçeye bağlanmalıdır.

Gaz tüpüne bağlama
- Basınç redüktörünü, (Argon gaz kullanıldığında) aksesuar olarak temin edilen özel redüksiyon parçasını araya takarak gaz tüpünün vanasına vidalayın.
- Gaz giriş hortumunu redüktöre bağladıktan sonra, birlikte temin edilen kelepçeyi sıkın.
- Tüpün vanasını açmadan önce basınç redüktörünün ayarlama bileziğini gevşetin.
- Tüpü açın ve yönlendirici kullanım verilerine göre gaz miktarını (l/dk.) ayarlayın, bkz. tablo 4 (TAB. 4); gaz dışarı akışının olası düzeltmeleri, daima basınç redüktörünün bileziği üzerinde müdahalede bulunularak kaynak işlemi sırasında uygulanabilecektir. Hortumların ve rakorların sızdırmazlıklarını kontrol edin.

DİKKAT! Çalışma sonunda gaz tüpünün vanasını daima kapatın.

5.4.2 MMA kaynağı
Kaynak kablosu ile elektrot tutucu maşa arasındaki bağlantı (Şekil D1)
Terminal üzerinde, elektrodun açık olan kısmını kilitlemeye yarayan özel bir kelepçe bulundurur.
Bu kablo özel hızlı kelepçeye bağlanmalıdır.
Kaynak akımı geri dönüş kablosunun bağlantısı
Kaynak yapılacak parçaya veya üzerine yerleştirilmiş olduğu metal tezgaha, uygulanmakta olan eke mümkün olduğunca yakın bağlanmalıdır.
Bu kablo özel hızlı kelepçeye bağlanmalıdır.
Önemli tavsiyeler:
- Mükemmel bir elektrik teması sağlamak için kaynak kablolarının konnektörlerini hızlı bağlantı prizlerinin (mevcut ise) içinde tamamen sona kadar döndürün; aksi takdirde, konnektörlerin aşırı ısınmaları ve dolayısıyla hızla bozulmaları ve verimlilik kaybıyla karşılaşılacaktır.
- Mümkün olan en kısa kaynak kablolarını kullanın.
- Kaynak akımı geri dönüş kablosu yerine, çalışılmakta olan parçaya ait olmayan metal yapıları kullanmaktan kaçının; bu, güvenlik açısından tehlikeli olabilir ve kaynak için memnun edici olmayan sonuçlar verebilir.

6. KAYNAKLAMA: PROSEDÜRÜN TANIMI
6.1 TIG KAYNAĞI
TIG kaynağı, erimez bir elektrot (Tungsten) ile kaynaklanacak parça arasında ateşlenen ve tutulan elektrik arkı tarafından üretilen ısıyı kullanan bir kaynak işlemidir. Tungsten elektrot, kaynak akımını iletmeye uygun ve seramik memeden dışarı çıkan bir inert gaz akışı (normalde Argon: Ar %99.5) aracılığıyla elektrotun kendisini ve kaynak banyosunu atmosferik oksidasyondan koruyan bir torç tarafından desteklenir (ŞEKİL H).
İyi bir kaynak için tam elektrot çapını tamı tamına akımla kullanmak kesinlikle zorunludur, bkz. tablo (TAB. 4).
Elektrodun seramik memeden normal çıkıntısı 2-3 mm'dir ve köşe kaynaklar için 8 mm'ye ulaşabilir.
Kaynak, eklemin kenarlarının ergimesiyle gerçekleşir. Uygun şekilde hazırlanmış ince kalınlıklar için (yaklaşık 1 mm'ye kadar) dolgu malzemesi gerekmez (ŞEKİL I).
Daha yüksek kalınlıklar için, kenarların uygun şekilde hazırlanmasıyla, baz malzeme ile aynı bileşimde ve uygun çapta çubuklar gereklidir (ŞEKİL L). Başarılı bir kaynak için parçalar özenle temizlenmiş olmalı ve oksit, yağ, gres, çözücü, vernik, vb. içermemelidir.

6.1.1 HF ve LIFT tutuşturma
HF tutuşturma:
Elektrik arkının ateşlenmesi, tungsten elektrot ile kaynak yapılacak parça arasında temas olmadan, yüksek frekanslı bir cihaz tarafından üretilen bir kıvılcım aracılığıyla gerçekleşir.
Bu ateşleme modu, ne kaynak banyosunda tungsten enklüzyonlarına ne de elektrot da aşınmaya neden olur ve tüm kaynak pozisyonlarında kolay bir harekete geçiş sağlar.
Prosedür:
Elektrot ucunu parçaya (2-3mm) yaklaştırarak torç butonuna basın, HF darbeleri tarafından aktarılan ark tutuşmasını bekleyin ve ark yandığında, parça üzerinde ergime banyosu oluşturun ve ek boyunca ilerleyin.
Gaz mevcudiyeti tespit edilmiş ve HF deşarjlarının görünür olmasına rağmen arkın tutuşturulmasında zorluklarla karşılaşılması halinde, elektrodu HF etkisine maruz bırakmakta uzun süre ısrar etmeyin, bunun yerine yüzeysel bütünlüğü ve ucun şeklini kontrol edin ve gerekli ise taşlama taşı ile taşlayın.
LIFT tutuşturma:

Elektrik arkının ateşlenmesi, tungsten elektrodun kaynak yapılacak parçadan uzaklaştırılmasıyla gerçekleşir. Bu tutuşturma modu, daha az elektro-radyasyon parazitlere neden olur ve tungsten enklüzyonlarını ve elektrot aşınmasını minimuma indirir.
İşlem:
Elektrodun ucunu hafif baskı ile parça üzerine yerleştirin. Torç butonuna sonuna kadar basın ve anlık bir gecikme ile elektrodu 2-3mm kadar kaldırın, bu şekilde ark tutuşması elde edilecektir. Kaynak makinesi başlangıçta I_{LIFT} akım temin eder, çok kısa bir süre sonra, ayarlanan kaynak akımı verilecektir.

6.1.2 DC TIG kaynağı
DC TIG kaynağı, tüm düşük alaşımlı ve yüksek alaşımlı karbon çelikleri ve ağır metaller, bakır, nikel, titanyum ve bunların alaşımları için uygundur.
DC TIG kaynağı için genellikle %2 Toryumlu elektrot (kırmızı renkli bant) veya %2 Seryum içeren elektrot (gri renkli bant) kullanılır.
İyi bir kaynak için; elektrot çapının, akımın ve gaz akışının kaynak yapılacak kalınlığa göre gösterildiği TAB. 4 bağlamının referans olarak alınması tavsiye edilebilir.
Arkın sapmasını önlemek için ucun mükemmel eş merkezli olmasına özen göstererek, bkz. ŞEKİL M, Tungsten elektrodunu taşlama taşına eksenel olarak sivriltmek gerekir. Taşlamanın elektrodun uzunluğu yönünde yapılması önemlidir. Bu işlem, elektrodun kullanımına ve aşınmasına bağlı olarak veya kazaen kontamine olduğunda, oksitlendiğinde veya yanlış kullanıldığında periyodik olarak tekrarlanacaktır. DC TIG modunda 2 zamanlı (2T) ve 4 zamanlı (4T) çalışma mümkündür.

6.1.3 AC TIG kaynağı
Bu kaynak türü, yüzeyleri üzerinde koruyucu ve yalıtıcı bir oksit oluşturan alüminyum ve magnezyum gibi metallerin kaynak işlemine tabi tutulmasına olanak tanır. Kaynak sırasında tungsten elektrot polaritesi ters çevrilerek, "iyon püskürtme" olarak adlandırılan bir mekanizma aracılığıyla yüzeysel oksit tabakasının "kırılması" başarılabilmektedir.
AC frekans periyotu içinde tungsten elektrot dönüşümlü olarak pozitif (EP = DC+) ve negatiftir (EN = DC-). EP süresi sırasında oksit yüzeyden giderilerek ("temizleme" veya "paklama") banyonun oluşması sağlanır. EN süresi sırasında, kaynağın yapılması sağlanarak, iş parçasına maksimum ısı girdisi gerçekleşir. AC'de balans parametresini değiştirme imkanı, EP süresinin minimuma indirilmesini sağlayarak daha hızlı kaynak yapılmasına olanak tanır.
Daha yüksek balans değerleri parçanın daha fazla temizlenmesini sağlamakla birlikte elektrodun daha fazla ısınmasına yol açar.
Daha düşük balans değerleri daha hızlı kaynak yapılmasına, daha fazla penetrasyon, daha konsantre ark, daha dar kaynak banyosu ve sınırlı elektrot ısınmasına olanak tanır.
Çok yüksek bir balans değerinin kullanılması arkın ve oksijeni giderilmiş kısmın genişlemesine, elektrodun aşırı ısınmasına ve bunun neticesi olarak uçta bir küre oluşmasına ve arkı tutuşturma ve yönlülüğünün zayıflamasına neden olur.
Çok düşük bir balans değerinin kullanılması, koyu renkli enklüzyonlar içeren "kirli" bir kaynak banyosuna ve elektrik arkının kararsızlığına neden olur.
Tablo (TAB. 5), AC kaynağında balans değişimlerinin etkilerini özetlemektedir.
AC TIG modunda 2 zamanlı (2T) ve 4 zamanlı (4T) çalışma mümkündür.
Ayrıca, kaynak prosedürü ile ilgili talimatlar geçerlidir.
Tabloda (TAB 4) alüminyum üzerinde kaynak için yönlendirici veriler yer almaktadır; en uygun elektrot türü saf tungsten elektrottur (yeşil renkli şerit).

6.1.4 İşlem
- Topuzu kullanarak kaynak akımını istenen değere ayarlayın; kaynak işlemi sırasında, gerekirse, akımı gereken gerçek ısı girdisine uygun kılın.
- Torçtan doğru gaz akışını kontrol altında tutarak torç butonuna basın; gerekli ise, ön gaz ve son gaz sürelerini ayarlayın; bu süreler çalışma şartlarına göre ayarlanmalıdır, özellikle son gaz gecikmesi, kaynak sonunda elektrot ve banyonun atmosferle temasa girmeden (oksidasyon ve kirlenmeler) soğumasına olanak tanıyacak şekilde ayarlanmış olmalıdır.

2T sırası ile TIG modu:
- Torç butonuna (P.T.) sonuna kadar basıldığında, ark bir I_{START} akımı ile tutuşturulur. Ardından akım, BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar artar.
- Kaynağa ara vermek için torç butonunu serbest bırakın, dolayısıyla kademeli olarak akım iptal edilecek (BİTİŞ RAMPASI fonksiyonu devreye alınmış ise) veya son gaz ile birlikte ark derhal sönecektir.

4T sırası ile TIG modu (Şekil N):
- Butona ilk defa basıldığında, ark bir I_{START} akımı ile tutuşturulur. Buton bırakıldığında akım BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar artar; bu değer buton bırakıldığında da muhafaza edilir. Butona yeniden basıldığında akım, BİTİŞ RAMPASI fonksiyonuna göre I_{END} e kadar azalır. Bu akım, kaynak döngüsünü sona erdirerek son gaz dönemini başlatarak, buton bırakılana kadar muhafaza edilir. Bunun aksine, BİTİŞ RAMPASI fonksiyonu sırasında buton bırakılırsa, kaynak döngüsü derhal sona erer ve son gaz dönemi başlar.

4T sırası ve BI-LEVEL ile TIG modu (Şekil N):
- Butona ilk defa basıldığında, ark bir I_{START} akımı ile tutuşturulur. Buton bırakıldığında akım BAŞLANGIÇ RAMPASI fonksiyonuna göre kaynak akımının değerine kadar artar; bu değer buton bırakıldığında da muhafaza edilir. Butona sonraki her basışta (basma ile bırakma arasında geçen süre kısa olmalıdır) akım, BI-LEVEL I_1 parametresinde ayarlanan değer ile ana akım I_2 değeri arasında değişecektir.
- Buton uzun bir süre basılı tutulduğunda akım, BİTİŞ RAMPASI fonksiyonuna göre I_{END} e kadar azalır. Bu akım, kaynak döngüsünü sona erdirerek son gaz dönemini başlatarak, buton bırakılana kadar muhafaza edilir. Bunun aksine, BİTİŞ RAMPASI fonksiyonu sırasında buton bırakılırsa, kaynak döngüsü derhal sona erer ve son gaz dönemi (ŞEKİL N) başlar.

TIG SPOT modu:
- Kaynak, önceden ayarlanmış süreye erişene kadar torç butonu basılı tutularak gerçekleştirilir (spot süresi).

6.2 MMA KAYNAĞI
- Elektrodun doğru kutupsallığı ve ilgili optimum akımı gösteren, kullanılan elektrotların ambalajı üzerinde yer alan üretici talimatlarını referans olarak almak kesinlikle zorunludur.
- Kaynak akımı, kullanılan elektrot çapına ve uygulanmak istenilen ek tipine göre ayarlanmalıdır; bilgi mahiyetinde olmak üzere, çeşitli elektrot çapları için kullanılabilecek akımlar şunlardır:

Ø Elektrot (mm)	Kaynak akımı (A)	
	Min.	Max.
1.6	30	49
2.0	50	69
2.5	70	99
3.2	100	129
4.0	130	179
5.0	180	239
6.0	240	MAX

- Aynı elektrot çapıyla düz pozisyonda yapılan kaynaklar için yüksek akım değerlerinin kullanılacağı, dikey veya baş üstü kaynak işlemleri için daha düşük akımların kullanılması gerekeceğine dikkat edilmelidir.
- Kaynak özellikleri, kaynak makinesinin ARC-FORCE (dinamik davranış) değerine de bağlıdır. Bu parametre panelden ayarlanabilir veya 2 potansiyometreli uzaktan kumanda ile ayarlanabilir.
- Yüksek ARC-FORCE değerlerinin daha fazla penetrasyon sağladığı ve tipik olarak bazik elektrotlarla her türlü pozisyonda kaynak yapılmasına olanak tanıdığı, düşük ARC-FORCE değerlerinin tipik olarak rutil elektrotlarla daha yumuşak ve sıçramasız bir ark sağladığını dikkate alın.
  Kaynak makinesi ayrıca, kolay başlamaları garanti eden ve elektrodun iş parçasına yapışmasını önleyen HOT START ve ANTI STICK cihazları ile donatılmıştır.
- Kaynak yapılan ekin mekanik özellikleri, seçilen akım yoğunluğunun yanı sıra, ark uzunluğu, hız ve uygulama pozisyonu, elektrotların çapı ve kalitesi gibi diğer kaynak parametreleri tarafından belirlenir (doğru şekilde muhafaza için elektrotları özel ambalajlar veya kaplar içinde korunarak nem almayacak şekilde saklayın).

DİKKAT:
Elektrot örtüsünün markasına, türüne ve kalınlığına bağlı olarak elektrodun kendisinin bileşiminden dolayı ark dengesizlikleri meydana gelebilir.

6.2.1 İşlem
- Maskeyi YÜZ ÖNÜNDE tutarak, elektrodun ucunu, bir kibrit çakarmış gibi bir hareket uygulayarak, kaynaklanacak parçaya sürtün; bu, arkı tutuşturmak için en doğru metottur. DİKKAT: Elektrodu parça ÜZERİNE VURMAYIN; arkın tutuşturulması zorlaşarak örtünün zarar görmesi riskiyle karşı karşıya kalınır.
- Ark ateşlenir ateşlenmez, parçadan, kullanılan elektrot çapına eşit bir uzaklıkta kalmaya ve kaynak uygulaması sırasında bu mesafeyi mümkün olduğunca sabit tutmaya gayret gösterin; elektrodun ilerleme yönünde eğiminin yaklaşık 20-30 derece olması gerektiğini unutmayın.
- Kaynak kordonunun sonunda, elektrot ucunu ilerleme yönüne göre biraz geriye, dolguyu gerçekleştirmek için kraterin üstüne getirin, ardından arkın söndürülmesini sağlamak için elektrodu hızla ergime banyosundan kaldırın (Kaynak kordonunun görünümleri - O).

7. BAKIM
DİKKAT! BAKIM İŞLEMLERİNİ GERÇEKLEŞTİRMEDEN ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.

7.1 OLAĞAN BAKIM
OLAĞAN BAKIM İŞLEMLERİ OPERATÖR TARAFINDAN GERÇEKLEŞTİRİLEBİLİRLER.

7.1.1 Torç
- Torç ve kablosunu sıcak parçaların üzerine koymaktan kaçının; bu, yalıtım malzemelerinin eriyerek çok kısa bir zaman içinde torcun kullanılamaz olmasına neden olur.
- Gaz borularının ve bağlantı parçalarının sızdırmazlığını periyodik olarak kontrol edin.
- Aşırı ısınmaları, kötü gaz difüzyonu ve kaynak kusurlarını önlemek amacıyla elektrot kilitleme maşasını, maşa tutma mandrenini ve seramik memeyi seçilen elektrot çapı ile özenli şekilde eşleştirin.
- Torcun terminal parçalarının aşınma durumunu ve montajın doğruluğunu en az günde bir defa kontrol edin: elektrot, elektrot kilitleme maşası, maşa tutma mandreni ve seramik meme.

7.2 OLAĞANÜSTÜ BAKIM
OLAĞANÜSTÜ BAKIM İŞLEMLERİ, SADECE ELEKTRİK-MEKANİK ALANLARINDA UZMAN VEYA NİTELİKLİ PERSONEL TARAFINDAN VE IEC/EN 60974-4 TEKNİK STANDARDINA UYGUN OLARAK YAPILMALIDIR.
DİKKAT! KAYNAK MAKİNESİNİN PANELLERİNİ ÇIKARMADAN VE MAKİNE İÇİNE ERİŞMEDEN ÖNCE KAYNAK MAKİNESİNİN KAPALI VE GÜÇ BESLEME ŞEBEKESİNE BAĞLANTISININ KESİLMİŞ OLDUĞUNU KONTROL EDEREK EMİN OLUN.
Kaynak makinesi içinde gerilim altında uygulanan olası kontroller, gerilim altında olan parçalarla doğrudan temastan meydana gelen ciddi elektrik çarpmasına ve/veya hareket halinde olan organlarla doğrudan temas nedeni yaralanmalara neden olabilir.
- Düzenli aralıklarla ve her halükarda kullanıma ve ortamın tozluluk derecesine bağlı olarak kaynak makinesinin içini inceleyin ve elektronik kartlar üzerinde birikmiş tozu çok yumuşak bir fırça ve bir aspiratör ile giderin. Basınçlı hava üfleyerek tozları dağıtmaktan kaçının.
- Bu fırsattan faydalanarak, elektrik bağlantılarının sıkıca kilitli olduğunu ve kabloların yalıtımında hasar bulunmadığını kontrol edin.
- Bu işlemler tamamlandığında, sabitleme vidalarını iyice kilitleyerek kaynak makinesinin panellerini yeniden monte edin.
- Montajı yapılmamış açık kaynak makinesiyle kaynak işlemlerini yapmaktan kesinlikle kaçının.
- Bakım veya onarım yaptıktan sonra bağlantıları ve kabloları başlangıçta oldukları gibi yeniden düzenleyin ve bunların hareket eden kısımlar veya aşırı sıcaklıklara erişebilecek kısımlara temas etmemelerine özen gösterin. Bütün iletkenleri başlangıçta oldukları şekilde sarmalayın, yüksek gerilimli birincil devre bağlantılarını düşük gerilimli ikincil devre bağlantılarından iyice ayrılmış durumda tutmaya özen gösterin.
  Şasinin yeniden kapatılması için bütün orijinal rondela ve vidaları kullanın.

8. ARIZA ARAMA
MEMNUN EDİCİ OLMAYAN İŞLEYİŞ OLASILIĞINDA VE DAHA SİSTEMATİK KONTROLLER UYGULAMADAN VEYA TEKNİK YARDIM MERKEZİNİZE BAŞVURMADAN ÖNCE, AŞAĞIDA BELİRTİLENLERİ KONTROL EDİN:
- Kaynak akımının, kullanılan elektrot çapına ve tipine uygun olduğunu kontrol edin.
- Genel şalter "ON" (AÇIK) konumundayken ilgili lambanın yanık olduğunu kontrol edin; aksi takdirde hata, genelde güç besleme hattında bulunur (kablolar, priz ve/veya fiş, sigortalar, vb.).
- Aşırı veya düşük gerilim veya kısa devre termik güvenlik müdahalesini bildiren sarı ledin yanık olmadığını kontrol edin.
- Anma kullanım oranına uymuş olduğunuzdan emin olun; termostatik korumanın müdahale etmiş olması halinde makinenin doğal şekilde soğumasını bekleyin, fanın işlevselliğini kontrol edin.
- Hat gerilimini kontrol edin: değer çok yüksek veya çok düşük ise, kaynak makinesi bloke kalır.
- Kaynak makinesinin çıkışında bir kısa devre olup olmadığını kontrol edin: bu durum söz konusu ise, sorunun giderilmesini sağlayın.
- Kaynak devresinin bağlantılarının doğru yapılmış olduğunu, özellikle toprak kablosunun maşasının, yalıtım malzemeleri (örneğin Vernikler) araya girmeden fiilen parçaya bağlanmış olduğunu kontrol edin.
- Kullanılan koruyucu gazın doğru (Argon %99.5) ve uygun miktarda olduğunu kontrol edin.

الفهرس

صفحة

1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي 144
2. مقدمة ووصف عام 145
1.2 مقدمة 145
2.2 الخصائص الاساسية 145
3.2 إكسسوارات حسب الطلب 145
3. بيانات فنية 145
1.3 لوحة البيانات 145
2.3 بيانات فنية أخرى 145
4. وصف ألة اللحام 145
1.4 جدول مقسم إلى أجزاء 145
2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل 145
1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C) 145
2.2.4 لوحة أمامية الشكل D1 145
3.2.4 لوحة التحكم في آلة اللحام (الشكل D2) 145
3.4 استخدام لوحة التحكم 146
1.3.4 شاشة اختيار مجريات اللحام 146
2.3.4 شاشة اللحام (خبير اللحام) 146
3.3.4 شاشة الاعدادات 146
1.3.3.4 المعايرة 146
2.3.3.4 إدارة مجموعة التبريد بالماء 146
3.3.3.4 إدارة شعلات غاز التنجستن الخامل 146
4.3.3.4 إدارة أدوات التحكم عن بعد (C.A.D) 146
4.3.4 شاشة برامج اللحام (الوظائف "JOBS") 146
5.3.4 شاشة اللحام السهل 146
4.4 التحذيرات 147
5. التركيب 147
1.5 التجهيز 147
1.1.5 تركيب كابل العائد-المشبك (الشكل F) 147
2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشبك الحامل للقطب (الشكل G) 147
2.5 موقع آلة اللحام 147
3.5 التوصيل بالشبكة 147
1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة 147
4.5 توصيل دائرة اللحام 147
1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل 147
2.4.5 لحام بالقوس المعدني اليدوي 147
6. اللحام: وصف العملية 147
1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل 147
1.1.6 إندلاع HF و LIFT 147
2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر 147
3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب 147
4.1.6 العملية 147
2.6 اللحام MMA 148
1.2.6 المجريات 148
7. الصيانة 148
1.7 الصيانة الدورية 148
1.1.7 الشعلة 148
2.7 صيانة طارئة 148
8. البحث عن أعطال 148

آلات لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام TIG و MMA المخصصة للاستخدام الصناعي والاحترافي.
ملحوظة: يتم الاشارة إليها في النص التالي بمصطلح "آلة لحام".

1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي

يجب أن يكون العامل مدرك بشكل كافي لاستخدام آلة اللحام بشكل آمن وعلى علم بالمخاطر ذات الصلة بمجريات اللحام بالقوس بالاضافة إلى مقاييس الوقاية ذات الصلة فضلاً عن الاجراءات التي تتخذ في حالة الطوارئ.
(يتم الرجوع أيضاً إلى التشريعات "EN 60974-9: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام").

- **تجنب الاتصال المباشر مع دورة اللحام؛ قد يمثل الجهد الفارغ لآلة اللحام خطر في تلك الحالات.**
- **يجب أن تنفذ وصلات كابلات اللحام وعمليات التحقق والاصلاح عندما تكون آلة اللحام مطفأة وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.**
- **اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الاجزاء المتهالكة من الشعلة.**
- **القيام بالتوصيلات الكهربائية وفقاً لقوانين وتشريعات الصحة والسلامة.**
- **يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالارض.**
- **التأكد من أن مأخذ الطاقة متصل بشكل صحيح بالخط الارضي الواقي.**
- **لا تستخدم آلة اللحام في بيئات رطبة أو مبللة أو تحت المطر.**
- **لا تستخدم كابلات ذات عوازل متأكلة أو وصلات راخية.**
- **في ظل وجود وحدة تبريد تعمل بسائل يجب القيام بعملية الملء مع إطفاء الآلة وعزلها عن شبكة التغذية بالطاقة.**

- **لا تقم باللحام على حاويات، خزانات أو أنابيب احتوت من قبل أو تحتوي على مواد قابلة للاشتعال سواء كانت سائلة أو غازية.**
- **تجنب العمل على خامات تم تنظيفها بالمذيبات المكلورة أو بالقرب من تلك المواد.**
- **لا تقم باللحام على حاويات تحت ضغط.**
- **يجب إقصاء جميع المواد القابلة للاشتعال (على سبيل المثال الخشب والورق والمناشف، ألخ.) من منطقة العمل.**
- **تأكد من وجود تبادل مناسب للهواء أو بواسطة وسائل تعمل على شفط الادخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منتظم لتقييم حد التعرض للأدخنة وفقا لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدة التعرض في حد ذاتها.**
- **الإبقاء على الاسطوانة بعيدا عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).**

- **اعتماد العزل الكهربائي المناسب على القطب، القطعة التي يتم شغلها وأية أجزاء معدنية على الارض تقع في مكان قريب (يمكن الوصول إليها).**
ويتحقق ذلك عادة عن طريق ارتداء القفازات والأحذية والقبعات والملابس المقدمة لهذا الغرض وعن طريق استخدام لوحات أو سجاد للعزل.
- **حماية عينيك دائما بواسطة المرشحات المناسبة التي تتبع التشريعات UNI EN 169 أو UNI EN 379 التي تركب على الأقنعة أو الخوذات المصنعة وفقاً للتشريعات UNI EN 175.**
استخدام الملابس الواقية المناسبة ضد الحريق (المطابقة للتشريعات UNI EN 11611) وقفازات اللحام (المطابقة للتشريعات UNI EN 12477) مع تجنب تعريض الجلد للأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء التي ينتجها القوس؛ ينبغي توسيع نطاق الحماية للأشخاص الآخرين في محيط القوس عن طريق شاشات غير عاكسة أو ستائر.
- **الضوضاء: يصبح إلزامي استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة (ج 1)، إذا تم التحقق من أن مستوى التعرض اليومي (LEPd) مساوي أو أكبر من 85dB(A) بسبب عمليات اللحام المكثفة.**

يمكن أن تكون الحقول الالكترونية والمغناطيسية خطرة
إن التيار الكهربائي الذي يمر بأي موصل يتسبب في حقول كهربائية ومغناطيسية (EMF) محددة الاماكن. يخلق تيار اللحام حقل كهربائي مغناطيسي حول دائرة اللحام وحول آلة اللحام نفسها.
يمكن أن تتسبب الحقول الكهرومغناطيسية في تعطل بعض الاجهزة الطبية (على سبيل المثال منظم ضربات القلب، أجهزة تنفس، أطراف صناعية معدنية ألخ).
يجب اتخاذ الاجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الاجهزة. على سبيل المثال حظر الدخول إلى منطقة استخدام ألة اللحام أو من خلال تقييم الخطر الفردي بالنسبة للقائمين باللحام.
تلبي آلة اللحام هذه المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصرياً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيود الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.
يجب على جميع العاملين اتباع القواعد الواردة تالياً، حتى يتم التقليل إلى أدنى حد من التعرض للحقول الكهربائية المغناطيسية الخاصة بدائرة اللحام:
- **تقريب كابلات اللحام من بعضها البعض. يتم تثبيتهم بواسطة شريط لاصق عندما يكون ذلك متاح؛**
- **الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام؛**
- **لا تلف أبداً كابلات اللحام حول أشياء من المعدن أو حول الجسم؛**
- **لا تقم أبداً باللحام والجسم في منتصف دائرة اللحام؛**
- **الإبقاء على كلا كبلي اللحام على نفس الجانب من الجسم؛**
- **قم بتوصيل الكابل العائد لآلة اللحام الخاص بالتيار الكهربي مع القطعة المراد شغلها أقرب ما يكون من الوصلة الجاري تنفيذها؛**
- **لا تقم باللحام بالقرب من آلة اللحام؛**
- **يجب على جميع العاملين احترام الحد الادنى المطلوب من المسافة كما هو موضح في جدول بيانات الحقول المغناطيسية والكهربائية؛**
- **مسافة من مصدر الحقل الكهربائي المغناطيسي في نقطة يكون التعرض بعدها أقل بنسبة 20 % من الحد الادنى المسموح به: مسافة = 65 سم.**

أجهزة من النوع A:
تفي آلة اللحام هذه بمتطلبات المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصريا في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضمونا الامتثال مع التوافق الكهرومغناطيسي في المباني السكنية وفي تلك التي ترتبط مباشرة بشبكة الجهد المنخفض التي تمد بالطاقة مباني للاستخدام المنزلي.

احتياطات ثانوية
- **عمليات اللحام:**
- في بيئة يزيد بها خطر حدوث صدمة كهربائية؛
- في الأماكن الضيقة؛
- في وجود مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار؛
ينبغي أولا تقييمها من قبل "مسؤول خبير" ويكون ذلك دائما مع وجود أشخاص آخرين مدربين للعمل في حالات الطوارئ.
يجب اتباع الوسائل الفنية للحماية المشار إليها في 7.10؛ A.8؛ A.10 من التشريعات "EN 60974-9: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام".
- **يجب حظر القيام باللحام إذا كان العامل يحمل آلة اللحام أو جهاز التغذية بالاسلاك (على سبيل المثال بواسطة سلاسل الرفع).**
- **يجب أن يحظر القيام باللحام حين يكون العامل مرفوع عن الارض، إلا في حالة استخدام منصات الحماية.**
- **الجهد بين حامل الاقطاب الكهربائية أو الشعلة: مع العمل باكثر من آلة لحام على قطعة واحدة أو على عدة أجزاء متصلة كهربائيا يمكن توليد كمية خطيرة من الجهد فارغ الحمل بين حاملي أقطاب مختلفين أو شعلتين، وصولاً إلى قيمة يمكن أن تبلغ ضعف الحد المسموح به.**
من الضروري أن يقوم منسق ذو خبرة بقياس للادوات حتى يتمكن من تحديد ما إذا كان هناك خطراً وإمكانية اتخاذ التدابير الوقائية المناسبة كما هو مبين في 7.9 من التشريع " EN 60974-9: أجهزة لحام بالقوس. الجزء 9: التركيب والاستخدام".
- **استخدام آلة اللحام يجب أن يقتصر على مشغل واحد.**
- **يجب أن يفصل المشغل عن آلة اللحام الكابل المزود بالكماشة الحاملة للقطب بمجرد الانتهاء من اللحام بالقوس المعدني اليدوي.**
- **المساحة المحيطة بآلة اللحام يجب أن تُمنع عن الأشخاص الآخرين. كما أنها لا يجب أن تترك بدون رقابة.**
- **شعلات اللحام الغير مستخدمة يجب إعادة وضعها في المكان الخاص بها.**

الأخطار المتبقية
- **الانقلاب: يتم وضع آلة اللحام على سطح أفقي ذو قدرة مناسبة للوزن؛ في حالة خلاف ذلك (على سبيل المثال الارضيات المائلة، الغير متماسكة، ألخ.) يكون هناك خطر الانقلاب.**

- **يحظر رفع كلاً من العربة وآلة اللحام ومجموعة التبريد معاً (عندما تكون موجودة).**

- **سوء استخدام: يشكل استخدام آلة اللحام خطراً عند القيام بأي عمل خلافاً لما خصصت من أجله (على سبيل المثال إذابة أنابيب شبكة المياه).**

- **خطر الاصابة بحروق**
يمكن أن تصل بعض أجزاء آلة اللحام (الشعلة، المشبك حامل الالكترود) والمساحات المجاورة لهما إلى درجات حرارة قد تتجاوز 65 درجة مئوية: من الضروري ارتداء ملابس واقية مناسبة.
اترك القطعة لتبرد بمجرد اللحام قبل لمسها!

- **سوء الاستخدام: من الخطر استخدام آلة اللحام من جانب أكثر من مشغل في نفس الوقت.**

- **تحريك آلة اللحام: يجب وضع الاسطوانة بموضع آمن من خلال وسائل ملائمة لتفادي الوقوع العارض (إذا كانت مستخدمة).**

- **يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق آلة اللحام.**

انتبه! أية عمليات تدخل على الشعلة أو على الكماشة حاملة الالكترود أو الكتلة، على سبيل المثال:
- **تركيب الشعلة؛**
- **استبدال قطع الغيار المستهلكة (الفوهة، الالكترود الغير قابل للانصهار، ألخ)؛**
- **النظافة أو الصيانة.**

يجب القيام بها عندما تكون آلة اللحام مطفأة ومعزولة عن شبكة التغذية بالطاقة.

ظروف بيئية (EN 60974-1)
- **يتم استخدام آلة اللحام فقط في ظل الظروف البيئية التالية:**
  - **أن تتراوح درجة حرارة البيئة بين - 10 و 40 درجة مئوية؛**
  - **ألا تتجاوز درجة الرطوبة المتعلقة بالمنطقة 50 % على 40 درجة مئوية؛**
  - **ألا تتجاوز درجة الرطوبة المتعلقة بالمنطقة 90 % على 20 درجة مئوية؛**
  - **يجب أن يكون الهواء المحيط خالي من الغبار، الاحماض، الغاز أو المواد المسببة للتآكل، ألخ.**

التخزين
- **ضع الماكينة وملحقاتها (بالتغليف أو بدونه) في أماكن مغلقة.**
- **يجب أن تتراوح حرارة البيئة بين - 20 و 55 درجة مئوية.**

في حالة كون الآلة مزودة بوحدة تبريد بالسائل وتقل حرارة البيئة عن 0 مئوية: أضف السائل المضاد للتجمد المشار اليه من قبل الشركة المصنعة أو قم بإفراغ الدائرة الهيدروليكية وخزان السائل تماماً.
استخدم دائماً إجراءات مناسبة من أجل حماية الآلة من الرطوبة ومن الاتساخات ومن التآكل.

التخلص النهائي
لا تتخلص من آلة اللحام هذه مع النفايات المنزلية العادية بعد انتهاء دورة حياتها المفيدة.
تقع مسؤولية التخلص من هذه المعدات الكهربائية في إحدى النقاط المخصصة لجمعها وإعادة تدوير الاجهزة الكهربائية على عاتق المستخدم أو أن يلجأ إلى المحل الذي قام بشراء المنتج منه. تتعلق هذه الاحكام فقط بالمعدات الموجودة في منطقة الاتحاد الاوروبي (RAEE).

2. مقدمة ووصف عام
1.2 مقدمة
إن آلة اللحام هذه مصدر لتيار اللحام بالقوس وتم انتاجها خصيصاً من أجل أنواع اللحام TIG (AC/DC) مع إندلاع القوس بدون تلامس (HF) أو بالتلامس (LIFT ARC).
بواسطة آلة اللحام هذه وبإستخدام تيار متذبذب (AC) يمكن لحام الالومينيوم وسبائكه (AlSi و AlMg) وكذلك عبر استخدام تيار مباشر (DC) من أجل لحام جميع أنواع الفولاذ (بالكربون، الغير قابل للصدأ، ذي السبائك الضعيفة والقوية) وأيضاً المعادن الثقيلة (النحاس، النيكل، التيتانيوم وسبائكها)، عبر استخدام غاز الحماية وهو الارجون الصافي (99.9 %) أو من أجل استخدامات خاصة عبر استخدام خلائط من الارجون والهيليوم.
كما أنها مجهزة للحام ببقطب القوس المعدني اليدوي بتيار مستمر (DC) باقطاب مغلفة (روتيلة، حمضية أو أساسية).

تمنح الخصائص الفنية لآلة اللحام هذه (محول)، وهي السرعة العالية والدقة في الضبط جودة ممتازة في اللحام.
بالاضافة إلى أن الضبط بنظام "العاكس"، عند مدخل خط الامداد بالطاقة (الابتدائي)، يحدد انخفاضاً حاداً في الحجم سواء بالنسبة للمحولات أو الاستواء الذي يسمح ببناء آلة لحام منخفضة الوزن وقليلة الحجم للغاية مع اظهار القدرة على المناورة بها ونقلها.

2.2 الخصائص الاساسية
اللحام بغاز التنجستين الخامل
- تيار متذبذب/مباشر.
- إندلاع HF/ بالرفع.
- التشغيل المستمر/النابض.
- اختيار الوضعيات 2T و 4T و 4T Bi-level و 2T Spot و 4T Spot (THIN SPOT).
- التعرف الاوتوماتيكي على نوع الشعلة (زر، زر و أعلى/اسفل، زر و مقياس للجهد، تبريد بالماء).
- التعرف الاوتوماتيكي على مجموعة التبريد بالماء (فقط في الإصدار المزود بمجوعة التبريد بالماء).

ظهور الجهد وتيار اللحام على الشاشة العاملة بشرائح الترانزستور الرقيقة.

اللحام بالقوس المعدني اليدوي
- ضبط قوة القوس والبداية الساخنة.
- جهاز خفض جهد الإشعال.
- الحماية ضد الالتصاق.

ظهور الجهد وتيار اللحام على الشاشة العاملة بشرائح الترانزستور الرقيقة.

أيضاً
- ضبط اللغات.
- ضبط نظام القياس بالمتر أو النظام الإنجليزي (الامبريالي).
- ضبط طريقة الرؤية (خبير أو سهل، فقط من أجل وضعية TIG).
- إمكانية الحفظ بالذاكرة والاستدعاء وإدخال وإخراج البرامج المشخصة (JOBS).
- إمكانية تسجيل أعمال اللحام (REC).
- إمكانية استخراج تقرير عن حالة الآلة.
- وظيفة عداد الساعات.
- تاريخ التحذيرات (الساعة-التاريخ ونوع التحذير).

أجهزة الحماية
- الحماية الحرارية.
- الحماية ضد الدوائر القصيرة العرضية الناتجة عن الملامسة بين الشعلة والكتلة.
- الحماية ضد التيارات الغير طبيعية (جهد التغذية المرتفع جداً أو المنخفض جداً).
- الحماية ضد الالتصاق (القوس المعدني اليدوي).
- الحماية من درجة الحرارة الزائدة والضغط الغير كافي لدائرة تبريد الشعلة بالماء (فقط في الطرازات ذات التبريد بالماء).

3.2 إكسسوارات حسب الطلب
- محول اسطوانة غاز الأرجون.
- عربة.
- شعلة غاز التنجستن الخامل "TIG".
- كابل اللحام مع الكماشة حاملة الالكترود.
- كابل اللحام مع مشبك للكتلة.
- تحكم يدوي عن بعد 2 مقياس للجهد.
- تحكم عن بعد من خلال بدال.
- مجموعة التبريد بالماء.
- طاقم اللحام MMA.
- طاقم اللحام بغاز التنجستن الخامل "TIG".
- طاقم قابل للاستهلاك من أنواع مختلفة.
- سائل التبريد لمجموعة التبريد بالماء.
- قناع يعتم بشكل تلقائي: بمرشح ثابت أو قابل للضبط.
- وصلة غاز وأنبوب غاز للربط مع إسطوانة الارجون.
- خافض للضغط مع مقياس يدوي للضغط.
- شعلات مختلفة الانواع من أجل اللحام بغاز التنجستن TIG (4m و 8m مع زر الشعلة، مع مقياس للجهد، مع أزرار للأعلى/للأسفل، غير مبردة، مبردة بالماء).

3. بيانات فنية
1.3 لوحة البيانات
وتتلخص البيانات الأساسية بشأن استخدام وأداء آلة اللحام على لوحة التصنيف وتحمل المعنى التالي:

الشكل A

1 - تشريعات أوروبية كمرجعية بالنسبة إلى سلامة وبناء آلات اللحام بالقوس.
2 - إسم وعنوان الشركة المصنعة.
3 - إسم الطراز.
4 - رمز للهيكل الداخلي لآلة اللحام.
5 - رمز لعملية اللحام المتوقعة.
6 - رمز **S**: يشير إلى أن عمليات اللحام يمكن أن تتم في بيئة يزداد بها خطر حدوث صدمة كهربائية (مثال على ذلك القرب من كتل معدنية كبيرة).
7 - رمز خط التغذية بالطاقة:
1 ~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛
3 ~: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل.
8 - درجة حماية المغلف.
9 - البيانات المميزة لخط التغذية بالطاقة:
- **U_1**: جهد متغير وتردد تزويد آلة اللحام بالطاقة (الحدود المسموح بها ± 10 %).
- **$I_{1\,max}$** : أقصى تيار يتحمله الخط.
- **$I_{1\,eff}$** : التيار الفعلي للتغذية بالطاقة.

10 - أداء دائرة اللحام:
- **U_0** : أعلى جهد فارغ (دائرة لحام مفتوحة).
- **I_2/U_2** : تيار وجهد مقابل تم تطبيعه يمكن أن توفرهما آلة اللحام أثناء اللحام.
- **X** : نسبة الوميض: تشير إلى الوقت الذي تستغرقه آلة اللحام لاصدار التيار المعادل (العمود نفسه). يتم التعبير عنه بالنسبة المئوية % على أساس دورة قوامها 10 دقائق (على سبيل المثال 60 % = 6 دقائق عمل، أربعة دقائق توقف؛ وهكذا).
إذا تم تجاوز عوامل الاستخدام (على أساس 40 درجة مئوية في محيط البيئة)، سيتم بدء عمل الوقاية الحرارية (تظل آلة اللحام على أهبة الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحد المسموح به).
- **A/V-A/V**: يدل على مدى ضبط تيار آلة اللحام (الحد الأدنى - الحد الأقصى) مع الجهد المعادل للقوس.

11 - الرقم التسلسلي لتحديد آلة اللحام (أساسي للحصول على المساعدة الفنية وطلب قطع الغيار، البحث عن منشأ المنتج).
12 - : قيمة الصمام مع التشغيل المتأخر اللازم لحماية الخط.
13 - رموز تشير إلى تشريعات للسلامة يتم شرح معانيها في الفصل 1 "السلامة العامة للحام بالقوس".

ملحوظة: يدل مثال اللوحة المعروض على معنى الرموز والأرقام؛ يجب أن تسجل القيم الحقيقية الخاصة بالبيانات الفنية لآلة اللحام مباشرة على آلة اللحام نفسها.

2.3 بيانات فنية أخرى
- **آلة اللحام: انظر الجدول 1 (ج 1).**
- **شعلة غاز التنجستن الخامل: انظر الجدول 2 (ج 2).**
- **الكماشة حاملة الاقطاب: انظر الجدول 3 (ج 3).**
- **متوسط استهلاك غاز اللحام: أنظر الجدول 4 (ج 4).**

وزن آلة اللحام معروض في الجدول 1 (ج 1).

4. وصف ألة اللحام
1.4 جدول مقسم إلى أجزاء
تتكون آلة اللحام أساسا من نماذج للطاقة مصنعة على لوحات لدوائر مطبوعة ومحسنة لتحقيق أقصى قدر من الاعتمادية وخفض الصيانة.
يتم التحكم بآلة اللحام هذه من خلال معالج دقيق يسمح بضبط عدد كبير من المعايير مما يسمح بالقيام بلحام مثالي في كل الظروف وعلى أية خامة. حتى يتم استغلال الخصائص على أكمل وجه من الضروري معرفة الامكانيات التنفيذية.

الوصف (الشكل B)
1 - مدخل خط الامداد بالطاقة ثلاثي المرحلة، مجموعة معدلات ومكثفات التسوية.
2 - جسر للتحول بنظام الترانزستور (IGBT) وموجهات؛ تبديل جهد التيار المستعدل إلى جهد بالتناوب عالي التردد ويؤدي وظيفة ضبط القوة الحالية للتيار/جهد اللحام المطلوب.
3 - محول ذو تردد عالي: يتم تغذية التغليف التمهيدي بالجهد المتحول من قبل الكتلة 2؛ وظيفتة تكييف الجهد والتيار مع القيم اللازمة لعملية اللحام بالقوس وفي نفس الوقت يقوم بعزل دائرة اللحام عن خط التغذية بالطاقة.
4 - جسر ضبط ثانوي مع تجانس للتسوية: يصحح الجهد / التيار المتردد الوارد للتغليف الثانوي للتيار / الجهد المستمر ذو التموج المنخفض للغاية.
5 - جسر تبادل ذو محولات (IGBT) وبرامج تشغيل؛ يحول التيار الخارج إلى الثانوي من تيار ثابت إلى متردد من أجل اللحام بغاز التنجستن الخامل بالتيار المتردد (إذا كان متوقع).
6 - الكترونية التحكم والتنظيم: يتحقق على الفور من قيمة محولات تيار اللحام ويقوم بمقارنته مع القيمة المعدة مسبقاً من قبل المشغل؛ ينظم نبضات التحكم لموجهات IGBT التي تقوم بالضبط.
7 - منطقية التحكم في تشغيل آلة اللحام: يضبط دورات اللحام، يتحكم في عناصر التنفيذ ويشرف على أنظمة الامان.
8 - لوحة الضبط وعرض المعايير وطرق التشغيل.
9 - مولد اندلاع HF (إن وجد).
10 - صمام كهربائي للغاز مع حماية EV.
11 - مروحة تبريد لآلة اللحام.
12 - ضبط عن بعد.

2.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل
1.2.4 لوحة خلفية (الشكل C)
1 - مفتاح تبديل عام O/OFF - I/ON.
2 - كابل تغذية بالطاقة (3 قطب + أرضي (ثلاثي المرحلة)).
3 - وصلة ربط انبوب الغاز (خافض ضغط الاسطوانة - آلة لحام).
4 - حامل فيوز مساعد (المرجعية في الشكل الكهربائي).
5 - موصل لأدوات التحكم عن بعد CAD.
6 - موصل لتغذية مجموعة التبريد بالماء.

2.2.4 لوحة أمامية الشكل D1
1 - مأخذ سريع لتوصيل كابل التيار العائد من اللحام.
2 - ماخذ سريع لتوصيل الكماشة حاملة الالكترود أو الشعلة TIG.
3 - وصلة لربط انبوب غاز شعلة غاز التنجستن الخامل.
4 - موصل لربط كابل التحكم في الشعلة TIG.
5 - لوحة مفاتيح التحكم.

3.2.4 لوحة التحكم في آلة اللحام (الشكل D2)
1 - شاشة بشرائح الترانزيستور الرقيقة.
2 - زر اختبار الغاز "GAS TEST": يقوم بتنشيط الصمام الالكتروني للغاز (تفريغ المواسير، ضبط القدرة)، دون الحاجة إلى التعامل على زر الشعلة؛ بمجرد الضغط على هذا الزر، يظل صمام الغاز نشطاً لمدة 10 ثواني أو حتى يتم الضغط عليه مرة أخرى.
3 - زر الوظائف "JOBS": يسمح بحفظ واستدعاء واستخراج وادخال برامج اللحام.

4 - زر مفتاح متعدد الوظائف، الذي يعتمد تأثيره على السياق ويتم استدعائه من خلال ايقونة تظهر على الشاشة فوراً أعلى الزر:
- : الدخول إلى قائمة الاعدادات؛
- OK: وظيفة تأكيد الاختيار OK أو الموافقة على القيم المختارة المتعلقة بمجريات اللحام (إذا كنت ترغب الخروج دون حفظ، أضغط خروج "ESC")؛
- : الدخول إلى قائمة اختيار مجريات اللحام (TIG/MMA/ألخ.).

5 - زر متعدد الوظائف، يعتمد تأثيره على السياق ويتم استدعائه من خلال ايقونة تظهر على الشاشة فوراً أعلى الزر:
- EASY: الدخول إلى الشاشة الخاصة باللحام السهل "Easy Weld"؛
- PRO: الدخول إلى الشاشة الخاصة بخبير اللحام "Expert Weld (PRO)"؛
- : وظيفة ESC أو الخروج من الشاشة/معيار التيار دون حفظ التغغيرات المحتملة.

6 - مقبض متعدد الوظائف:
- يسمح الدوران بتحريك البنود المختلفة بالقائمة؛
- إن تم الضغط عليه يسمح بالدخول إلى البند المختار، والدوران لتغيير* القيمة، ومع الضغط عليه مجدداً يؤكد القيمة (إذا كنت تريد الخروج دون حفظ، أضغط ESC)؛

7 - مخرج يو إس بي.

* يكون ضبط المعايير عامة بشكل حر؛ وعلى الرغم من ذلك توجد تركيبات لمجموعة قيم لا معنى تشغيلي لها فيما يتعلق باللحام، في تلك الحالة تظهر الايقونة ذات الصلة بلون رمادي ولا يمكن اختيارها؛ في حالات اخرى، يمكن أن يعتمد نطاق التغيرات المسموح بها على أحد المعايير على معايير أخرى تم اختيارها من قبل.

3.4 استخدام لوحة التحكم

1.3.4 شاشة اختيار مجريات اللحام

مع الضغط على الزر متعدد الوظائف (الشكل D2-4) يتم الدخلو غلى الشاشة التي تسمح بتحديد المعايير الاساسية للمجريات المراد استخدامها.

يتعلق الاختيار الاول بنوع المجريات (الشكل E-1):
- TIG HF (افتراضي): لحام بقطب غير قابل للانصهار واندلاع عالي التردد.
- TIG LIFT: لحام بقطب غير قابل للانصهار واندلاع بالاتصال.
- TIG HF نابض.
- TIG LIFT نابض.
- MMA: لحام بقطب مغلف.

في حال اختيار مجريات TIG في الخطوة السابقة، يمكن تالياً تحديد تفاصيل تلك المجريات والتي تعتمد في قوامها على اختيار الخامة المراد لحامها (الشكل E-2A/B):
- غاز تنجستن خامل بتيار متردد "TIG AC" (الالومينيوم وسبائكه، البرونز).
- غاز تنجستن خامل بتيار مباشر (الفولاذ الغير قابل للصدأ، أو بالكربون، النحاس الاصفر، النحاس الاحمر، التيتانيوم).

كما أنه وفقاً لما تم تحديده في الخطوة السابقة يمكن كذلك تحديد:
- طبيعة شكل موجة تيار اللحام بالنسبة لغاز التنجستن الخامل بتيار متردد (الشكل E-3):
  • مربعة.
  • مثالية (افتراضي).
  • جيبية.
- أطراف تيار اللحام من أجل المجريات TIG DC و MMA (الشكل E-4):
  • تيار مباشر سالب "-DC" (أقطاب مباشرة).
  • تيار مباشر موجب "+DC" (أقطاب معكوسة).

في مجريات غاز التنجستن الخامل بتيار مباشر، تتطلب جميع التطبيقات تقريباً الاقطاب "-DC"، في حين أن الاقطاب "+DC" يمكن توظيفها من أجل مجريات بعينها.
في مجريات MMA، فإن الاقطاب التي يجب استخدامها هي تلك المشار إليها من قبل الشركة المنتجة للالكترودات والتي يرد ذكرها في العادة على العبوة (بشكل عام يكون "+DC" من أجل الالكترودات الاساسية و "-DC" من أجل الكترودات الروتيل).

في حالة مجريات TIG، يمكن في النهاية الاختيار ما بين أشكال مختلفة من اللحام لاتباعها عبر الضغط على زر الشعلة (الشكل E-5):
- 2T.
- 4T.
- 4T Bilevel.
- 2T Spot / Thin Spot.
- 4T Spot / Thin Spot.

عند الانتهاء من تفاصيل المجريات المراد استخدامها، يمكن التأكيد على الاختيارات بالضغط على زر OK أو التغاضي عن التعديلات بالضغط على زر ESC.
يتم حفظ التعديلات التي تم التأكيد عليها كذلك عند إطفاء الماكينة، وعليه فإنه عند تشغيل الآلة مجدداً تكون معدة للعمل وفقاً لاخر مجريات تم تأكيدها قبل إطفائها في المرة السابقة.
بعد التأكيد (أو التغاضي) على التعديلات، تظهر الشاشة TFT الشاشة الخاصة باللحام.

2.3.4 شاشة اللحام (خبير اللحام)

وفقاً لنوع المجريات التي تم ضبطها في الخطوات السابقة، يمكن أن تظهر شاشة اللحام بشكل مختلف.
على أية حال سيظهر على شريط المعلومات العلوي زر استدعاء الخصائص الاساسية المحفوظة للمجريات المختارة (الشكل E-1).

في حالة مجريات غاز التنجستن الخامل (التيار المباشر والتيار المتردد)، ستظهر شاشة اللحام كما في الشكل E-6، حيث يمكن ضبط المعايير التالية (أنظر أيضاً الشكل N):
- محيط قطب التنجستن (فقط مع التيار المتردد): يتم اختياره على اساس القطب المستخدم فعلياً؛ يعمل على تحسين عملية البدء (وقت وتيار التسخين الأولي للقطب).
- الغاز الاولي: يعمل على تحسين عملية البدء (يستبق ضخ الغاز قبل اندلاع القوس).
- تيار البداية I_3: تيار تحسين اندلاع القوس الكهربائي (الانتقال من 0 إلى I_3).
- وقت البداية t_3: يعمل على تحسين التسخين الاولي للقطعة (وقت استمرار إلى I_3).
- الجسر الاولي SI_3: يعمل على تحسين التسخين الاولي للقطعة (الانتقال من I_3 إلى I_2).
- التيار الاساسي للحام I_2، معبر عنه بالامبير.
- الجسر النهائي SI_e: يعمل على تحاشي تكون الفوهة النهائية في شريط اللحام (من I_2 إلى I_e).
- الوقت النهائي t_e: يسمح بتحسين انهاء اللحام.
- الوقت النهائي I_e: يسمح بتحسين انهاء اللحام.
- وقت الغاز المتأخر: وقت إصدار الغاز بعد إطفاء القوس؛ يعمل خلال فترة التبريد على حماية حمام الانصهار والالكترود مع تجنب الأكسدة والانحلال السريع بالاضافة إلى العمل على تحسين الوقت والاداء خاصة فيما يتعلق بالاندلاع.

في حالة مجريات غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب بالاضافة إلى ذلك سيتم فتح أيضاً قائمة ثانوية للتيار المتذبذب (الشكل E-7) حيث يمكن أن تطرأ تغيرات فيما يتعلق بشكل موجة التيار على:
- التردد.
- التوازن: يمثل علاقة بين الوقت مع الكترود موجب والوقت مع الكترود سالب داخل فترة التردد الخاصة بالتيار المتذبذب؛ إذا كانت قيمة المعيار موجبة، يتم الحصول على نظافة أكبر للسطح وتسخين بقدر اكبر للالكترود، أما غذا كانت قيمة المعيار سالبة، يتم الحصول على تسخين وحماية أكبر واختراق بشكل أكبر للقطعة، وفي حين كانت قيمة المعيار منعدمة، يتم الحصول على توازن بين النظافة والاختراق (الجدول 5).

في حالة مجريات غاز التنجستن الخامل 4T Bi-Level (بتيار مباشر ومتذبذب) ستفتح الشاشة كما هو موضح في الشكل E-17، حيث يمكن أن تطرأ تغيرات فيما يتعلق بشكل موجة التيار على:
- التيار الاساسي I_1: يمثل مستوى ثاني من التيار؛ ويكون الضبط بنسبة مئوية "%" للتيار الاساسي I_2

في حالة مجريات غاز التنجستن الخامل PULSE (بتيار مباشر ومتذبذب) ستفتح الشاشة كما هو موضح في الشكل E-8، حيث يمكن أن تطرأ تغيرات في القائيمة الثانوية PULSE فيما يتعلق دائماً بشكل موجة التيار على:
- التيار الاساسي I_1: يمثل مستوى ثاني من التيار؛ ويكون الضبط بنسبة مئوية "%" للتيار الاساسي I_2؛ سيتغير تيار اللحام بشكل اوتوماتيكي بين I_1 و I_2 بتردد وتوازن محددان.
- التردد: الضبط بوحدة الهرتز.
- التوازن: يمثل العلاقة (بالنسبة المئوية "%") بين الوقت الذي يوجد فيه التيار على مستوى التيار الرئيسي للحام I_2 واجمالي فترة النبض.

في حالة مجريات غاز التنجستن الخامل SPOT (بتيار مباشر ومتذبذب)، ستفتح الشاشة كما هو موضح في الشكل E-9، حيث يمكن أن تطرأ تغيرات في القائمة الثانوية SPOT فيما يتعلق موجة التيار على:
- وقت التشغيل "ON"*.
- وقت الإيقاف "OFF".

* إذا كان وقت التشغيل "ON" أقل من أو يساوي مائة ميللي ثانية "100ms"، يتم تحديد المجريات "THIN SPOT" وتظهر بشكل اوتوماتيكي على شاشة TFT الكتابة ذات الصلة.

لاحظ أن الوظائف 4T و 4T Bi-level و 2T SPOT و 4T SPOT يمكن أن تظهر برفقة مجريات غاز التنجستين الخامل سواء كان ذلك بتيار مباشر أو متذبذب، في حين لا تكون ذات معنى بالنسبة لمجريات MMA.
لاحظ كذلك وجود إطارين مربعين مع قراءات ترددات التيارات الصادرة من آلة اللحام.
في حالة مجريات MMA، ستظهر شاشة اللحام كما في الشكل E-10، حيث سيمكن ضبط المعايير التالية:
- تشغيل/إيقاف VRD.
- البداية الساخنة "Hot Start": يمثل التيار الزائد الأولي (الضبط بالنسبة المئوية "%") مع الإشارة على الشاشة إلى زيادة النسبة المئوية بالمقارنة بقيمة تيار اللحام المختار، يعمل هذا الضبط على تحسين البداية.
- التيار الاساسي للحام، معبر عنه بالامبير.
- قوة القوس "Arc Force": يمثل التيار الزائد الديناميكي (الضبط بالنسبة المئوية "%") مع الاشارة على الشاشة إلى زيادة النسبة المئوية بالمقارنة بقيمة تيار اللحام المختار؛ يحسن هذا الضبط من سيولة اللحام، يُجنب التصاق القطب بالقطعة ويسمح باستخدام أنواع مختلفة من الأقطاب.

لاحظ كذلك وجود شباك مع قراءة الجهد [فولت "V"] والتيار [أمبير "A"] وكذلك محيط [ميللي متر "mm"] الالكترود الموصى به على اساس التيار المضبوط.

3.3.4 شاشة الاعدادات

مع الضغط على زر الوظائف "JOBS" (الشكل D2-3) يمكن الدخول إلى شاشة الاعدادات (الشكل E-11).
مع اختيار قائمة الضبط "SETUP" (الشكل E-12) يمكن ضبط المعايير التالية:
- اللغة.
- التاريخ/الساعة.
- وحدات قياس [مترية أو امبريالية].
- إسم الآلة.

عبر اختيار قائمة الخدمات "SERVICE" (الشكل E-13) يمكن الدخول إلى مجموعة من القوائم الثانوية التي تحتوي على معلومات متعلقة باستخدام وصيانة الآلة:
- معلومات "Info": إجمالي وقت تشغيل الآلة، إجمالي وقت نشاط اللحام، تاريخ التحذيرات والرقم التسلسلي.
- البرامج الثابتة "Firmware": تحديث، استعادة قيم ضبط المصنع*، نسخة البرامج الثابتة.

تقرير: الحفظ على أحد مفاتيح USB لتاريخ التحذيرات وحالة آلة اللحاكم الحالية (البرامج المثبتة، ساعات حياتها/عملها، التحذيرات، مجريات اللحام المعدة للعمل بها، ألخ.).
* انتبه: إن استعادة إعدادات ضبط المصنع سوف تقوم بالغاء جميع الاعدادات المحفوظة، ولكن ليس برامج اللحام المحفوظة في (الوظائف "JOBS")، وتاريخ التحذيرات وعدادات التشغيل.

1.3.3.4 المعايرة

يسمح هذا المولد باجراء معايرة قراءات التيار والجهد طبقاً لتشريعات الاتحاد الاوروبي EN 50504.
هذه المجريات يختص بها فقط الفنيين المتخصصين. اتصل بالبائع الخاص بك للحصول على المزيد من المعلومات.

2.3.3.4 إدارة مجموعة التبريد بالماء

تتعرف آلة اللحام على وجود مجموعة التبريد بالماء الاصلية وذلك من خلال الاقطاب المناسبة لمجموعة التبريد بالماء.
في حال كانت مجموعة التبريد بالماء موجودة ومتصلة، فإنه عبر اختيار قائمة المياه "AQUA" (الشكل E-14) يمكن تشغيلها أو إيقافها (إن وجدت، تكون مجموعة التبريد بالماء قابلة للتشغيل بشكل افتراضي).

إنتبه! يمكن أن يتأثر عمل مجموعة التبريد بالماء بنوع الشعلة المستخدمة (أنظر تالياً).
إنتبه! استخدم فقط وحصرياً مجموعة التبريد بالماء الأصلية الواردة بالنسبة لهذا المولد، حيث أنه مع مجموعة تبريد بالماء من طرازات مختلفة لا يمكن ضمان التشغيل، كما قد يترتب على ذلك أعطال للمولد أو لمجموعة التبريد بالماء أو أن تنتج حالات من الخطورة.

3.3.3.4 إدارة شعلات غاز التنجستن الخامل

تتعرف آلة اللحام على نوع الشعلة الاصلية وذلك من خلال الاقطاب المناسبة لموصل زر الشعلة.
على أساس نوع الشعلة المتصلة، يمكن أن تقوم لوحة التحكم اوتوماتيكياً باقتراح اختياراات مختلفة في قائمة الاعدادات (الشكل E-18):
- شعلة مع مقياس للجهد: يتم التحكم في التيار الاساسي للحام I_2 مباشرة من مقياس الجهد الخاص بالشعلة؛يمكن تشغيل أو إيقاف تلك الوظيفة يدوياً من قائمة الاعدادات، حيث يمكن كذلك تحديد نطاق عمل مقياس الجهد (الشكل E-20).
- شعلة ذات زرّين مع للأعلى/للأسفل: يتم التحكم في التيار الاساسي للحام I_2 مباشرة من الزر الثاني لخاص بالشعلة؛يمكن تشغيل أو إيقاف تلك الوظيفة يدوياً من قائمة الاعدادات، حيث يمكن كذلك تحديد نطاق عمل زر للأعلى/للأسفل (الشكل E-20).
- شعلة مبردة بالهواء: لا يتم تشغيل مجموعة التبريد بالماء المحتمل وجودها.
- شعلة مبردة بالماء: يؤدي الضغط على زر الشعلة إلى بداية تشغيل مجموعة التبريد بالماء اوتوماتيكياً؛ بعد الانتهاء من اللحام تظل مجموعة التبريد بالماء تعمل لبضع دقائق حتى تسمح بالتبريد المناسب للشعلة؛ في حالة عدم وجود مجموعة التبريد بالماء أو غير متصلة، سيظهر على الشاشة تحذير بشأن احتمالية تلف الشعلة بسبب السخونة الزائدة.

4.3.3.4 إدارة أدوات التحكم عن بعد (C.A.D)

تتعرف آلة اللحام على نوع ادوات التحكم عن بعد "CAD" الاصلية وذلك من خلال الاقطاب المناسبة للموصل CAD.
على أساس نوع CAD المتصلة، يمكن أن تقوم لوحة التحكم اوتوماتيكياً باقتراح اختياراات مختلفة في قائمة الاعدادات (الشكل E-19):
- التحكم عن بعد مع مقياسين للجهد: يقوم مقياس الجهد الاول بضبط التيار الاساسي؛ يضبط مقياس الجهد الثاني معيار آخر يعتمد على طريقة اللحام المتبعة؛ مع استدارة أحد مقياسي الجهد يتم إظهار المعيار الذي يتم تغييره (الذي لا يمكن التحكم به بعد الان من خلال البكرة الموجودة في لوحة التحكم)؛ ويكون معنى مقياس الجهد الثاني هو: ARC FORCE إذا كانت الطريقة المتبعة هي MMA والجسر النهائي إذا كان على طريقة غاز التنجستن الخامل.
- التحكم عن بعد بالبدّال: يتم تحديد قيمة التيار من خلال وضع البدال؛ ويعمل فقط مع وضعية غاز التنجستن الخامل 2 وقت، علاوة على أن وجود البدال يمكن استخدامه كأداة تحكم لبدء تشغيل الآلة بدلاً من زر الشعلة.
- يمكن كذلك من خلال قائمة الاعدادات تحديد نطاق عمل مقياس جهد التيار (الشكل E-20).
- في حالة الوجود المتزامن لاخد أدوات التحكم عن بعد و شعلة يتم ضبطها من خلال المقبض (مقياس للجهد أو زر للأعلى/للأسفل)، يسود الضبط المنفذ على الشعلة ولا يتم أخذ أداة التحكم عن بعد في الاعتبار.

4.3.4 شاشة برامج اللحام (الوظائف "JOBS")

مع الضغط على زر الوظائف يمكن الدخول مباشرة إلى شاشة برامج اللحام (الشكل E-15):
- SAVE يحفظ في الذاكرة الداخلية اعدادات التيار عبر منحها اسماً يمكن اختياره (على أن يكون الاسم مكون من 8 حروف وأرقام).
- RECALL يستدعي من الذاكرة الداخلية احد الاعدادات التي تم ضبطها سابقاً.
- DELETE يلغي من الذاكرة الداخلية احد الاعدادات التي تم حفظها سابقاً.
- IMPORT ينسخ على الذاكرة الداخلية الاعدادات المحفوظة على مفتاح USB.
- EXPORT ينسخ على مفتاح USB الاعدادات المحفوظة في الذاكرة الداخلية.
- REC يحفظ على ذاكرة خارجية من نوع USB مجريات اللحام في الوقت الفعلي. حتى يمكن رؤيتها فيما بعد من خلا البرمجيات على الحاسوب إدارة بيانات اللحام "Welding Data Management".

5.3.4 شاشة اللحام السهل

في حالة مجريات اللحام بغاز التنجستن الخامل، تظهر على شاشة TFT صفحة خبير اللحام "EXPERT WELD"، ومع الضغط على الزر متعدد الاستخدامات (الشكل D2-5) يمكن الدخلو إلى شاشة اللحام السهل "EASY WELD" (الشكل E-16) والعكس صحيح.
في هذه الشاشة سيكفي اختيار مستوى التيار المرغوب، حتى تظهر اوتوماتيكياً القيم الموصى بها بالنسبة للمعايير التالية:
- سمك المادة.
- محيط الالكترود.

- تدفق الغاز.

4.4 التحذيرات

في حالة وجود عشوائية في عمل الشاشة، يمكن أن يظهر واحد أو أكثر من التحذيرات التالية (انظر كذلك القسم التالي البحث عن أعطال "البحث عن أعطال"):

- درجة حرارة زائدة (واقٍ حراري).
- درجة حرارة زائدة (I^2t).
- جهد منخفض.
- جهد زائد.
- حمل زائد أولي.
- تغذية بالطاقة لشريحة TFT.
- تغذية بالطاقة لشريحة التقوية.
- تغذية بالطاقة لشريحة الرقابة.
- تغذية بالطاقة لشريحة مرشح زر الشعلة.
- خطأ في التواصل لشريحة التقوية.
- فقدان التواصل لشريحة التقوية.
- خطأ في التواصل لشريحة الرقابة.
- فقدان التواصل لشريحة الرقابة.
- خطأ في التواصل لشريحة مرشح زر الشعلة.
- فقدان التواصل لشريحة مرشح زر الشعلة.
- خطأ في معادلة تعويض التيار.
- مجموعة التبريد بالماء. (إن وجدت، أنظر دليل الارشادات المرفق بمجموعة التبريد بالماء)*

الاستعادة أوتوماتيكية عند انتهاء سبب الإنذار.

عند إطفاء آلة اللحام، يمكن أن يظهر لبضع لحظات تحذير أو أكثر، ولا يمكن اعتبار هذا سوء عمل للآلة.

(*) في حالة وجود تحذير لمجموعة التبريد بالماء، قم أولا بإزالة سبب التحذير ثم قم باطفائها ومن ثم إعادة تشغيل آلة اللحام.

5. التركيب

إنتبه! يتم القيام بجميع عمليات التركيبات والتوصيلات الكهربائية عندما تكون آلة اللحام مطفأة ومنعزلة عن شبكة التغذية بالطاقة.
يجب القيام بالتوصيلات الكهربائية حصرياً من قبل عمال خبراء مؤهلين.

1.5 التجهيز

يتم فك غلاف آلة اللحام، ثم بتركيب الأجزاء المنفصلة المشتملة في الحزمة (إن وجدت).

1.1.5 تركيب كابل العائد-المشبك (الشكل F)

2.1.5 تركيب كابل اللحام-المشبك الحامل للقطب (الشكل G)

2.5 موقع آلة اللحام

تحديد مكان تركيب آلة اللحام بحيث لا توجد عقبات في عند فتحة مدخل ومخرج هواء التبريد (دوران قسري بمروحة، إن وجدت)؛ في نفس الوقت تأكد من عدم شفط الآلة لغبار موصل، بخار يسبب التآكل، رطوبة، الخ.
الحفاظ على 250 ميلليمتر من المساحة على الأقل حول آلة اللحام.

إنتبه! توضع آلة اللحام على سطح مستوي يستطيع تحمل الوزن لتجنب الاضطرابات أو الحركات الخطرة.

3.5 التوصيل بالشبكة

- قبل إجراء أية توصيلات كهربائية، تأكد من أن بيانات لوحة آلة اللحام تتوافق مع جهد وتردد التيار المتاح في موقع التثبيت.
- يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالارض.
- لضمان الحماية ضد الاتصال الغير مباشر، يجب استخدام مفاتيح التبادل الاوتوماتيكية من نوع:
  - النوع B ( ) للماكينات ثلاثية المراحلة.
- لتلبية متطلبات التشريعات EN 61000-3-11 (الرجفة) يوصي بتوصيل آلة اللحام من نقاط الواجهة لشبكة التغذية بالطاقة والتي تتميز بمقاومة أقل (~3) Zmax=0.283 ohm.
- تلبي آلة اللحام متطلبات التشريعات IEC / EN 61000-3-12.

1.3.5 القابس ومأخذ الطاقة

يتم توصيل كابل التغذية بالطاقة بقابس عادي (3 قطب + أرضي (3~)) ذو قدرة مناسبة ويتم إدخاله في مأخذ للتيار الكهربائي ذو صمامات أو قاطع دائرة تلقائي؛ يجب أن تكون المحطة الأرضية مناسبة لسلك الخط الأرضي (الأصفر-الأخضر) لشبكة التغذية بالطاقة. يبين الجدول 1 (ج 1) القيم الموصى بها بوحدة الامبير وصمامات التأخير للخط والتي تم اختيارها وفقا لأقصى تيار صادر من آلة اللحام والجهد العادي لشبكة التغذية بالطاقة.

انتبه! إن اغفال القوعد أعلاه يجعل نظام الامان المقدم من الشركة المصنعة غير فعال (الفئة 1) علاوة على مخاطر كبيرة تالية على الاشخاص (على سبيل المثال الصدمة الكهربائية) والاشياء (على سبيل المثال إندلاع حريق).

4.5 توصيل دائرة اللحام

إنتبه! قبل القيام بالتوصيلات التالية تأكد أن آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة التغذية بالطاقة.
يقدم الجدول 1(ج 1) القيم المشار إليها بالنسبة لكابلات اللحام (بـ مم2) على أساس أقصى تيار صادر من آلة اللحام.

1.4.5 لحام بغاز التنجستن الخامل
توثيل الشعلة (الشكل D1)

- أدخل الكابل الموصل للتيار في المشبك السريع الخاص بذلك. يتم ربط الموصل ذو الثماني أقطاب (زر الشعلة) في المأخذ الخاص به. يتم توصيل أنبوب الغاز الخاص بالشعلة بواسطة الوصلة الخاصة به.

توصيل كابل عودة تيار اللحام

- يجب أن يكون متصلا بالقطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم القيام بها.
  يتم توصيل هذا الكابل في المشبك السريع الخاص به.

التوصيل باسطوانة الغاز

- يتم ربط مفتاح خفض الضغط مع صمام اسطوانة الغاز، مع وضع المفتاح الخاص بخفض الضغط الذي تم توفيره كأداة كمالية (عندما يتم استخدام غاز الارجون).
- يتم ربط الانبوب الداخل للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها.
- يتم فك الدواية الخاصة بضبط خافض الضغط قبل فتح صمام الاسطوانة.
- يتم فتح الاسطوانة وضبط كمية الغاز (لتر/دقيقة) على أساس البيانات التوجيهية للتوظيف، أنظر الجدول 4 (ج 4)؛ يمكن ضبط تدفق الغاز خلال اللحام من خلال التعامل على الدواية الخاصة بخفض الضغط. يتم التحقق من إحكام الانابيب والروابط.

إنتبه! يتم إغلاق صمام اسطوانة الغاز دائماً بعد كل عمل.

2.4.5 لحام بالقوس المعدني اليدوي
توصيل كابل آلة اللحام بالكماشة حاملة الاقطاب (الشكل D1)

فتحة على المرحلة بها مشبك يمسك على الجزء العاري من القطب.
يتم توصيل هذا الكابل في المشبك السريع الخاص به.

توصيل كابل عودة تيار اللحام

يجب أن يكون متصلا بالقطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم القيام بها.
يتم توصيل هذا الكابل في المشبك السريع الخاص به.

وصايا:

- أدِر حتى النهاية موصلات كابلات اللحام في المآخذ السريعة (إن وجدت)، لضمان الاتصال الكهربائي السليم؛ وإلا فإنه سوف ينتج ارتفاع في درجة حرارة الموصلات مع تدهورها السريع نسبيًا وفقدان الكفاءة.
- استخدام كابلات لحام قصيرة قدر الإمكان.
- تجنب استخدام الهياكل المعدنية التي لا تمثل جزء من القطعة المشغولة، بدلاً من كابل عودة تيار اللحام؛ قد يكون هذا خطرا على السلامة ويعطي نتائج غير مرضية للحام.

6. اللحام: وصف العملية

1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل

إن اللحام بواسطة غاز التنجستن الخامل عبارة عن مجريات لحام تستخدم بها الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي الذي يتم إندلاعه والحفاظ عليه بين قطب صعب الانصهار (تنجستن) والقطعة المراد لحامها. إن قطب التنجستن تدعمه الشعلة المناسبة لتمرر له تيار اللحام وحماية القطب ذاته وحمام الانصهار من الاكسدة الجوية من خلال تدفق لغاز خامل (عادة ما يكون الارجون: أرجون 99.5 %) يخرج من الفوهة المصنوعة من السيراميك (الشكل H).
من الضروري للحصول على لحام جيد استخدام القطر المناسب للقطب بالتيار المناسب، انظر الجدول (ج 4).
يبلغ الزنوغ العادي للقطب من فتحة السيراميك 2 - 3 مم ويمكن أن يبلغ 8 مم لتنفيذ اللحام في الركن.
يتم اللحام بانصهار رفرفات الوصلة. بالنسبة للسمك القليل الذي تم إعداده بشكل مناسب (حتى 1 مم تقريباً) لا يجب أن تتواجد مادة حشو (الشكل I).
بالنسبة للسمك الاكبر، يلزم وجود قطع من نفس تركيبة الخامة الاساسية وذات قطر مناسب، مع الاعداد المناسب للأطراف (الشكل L). للحصول على لحام جيد وناجح من الضروري أن تكون القطع نظيفة وخالية من الاكسدة والزيوت والدهون والمذيبات ألخ.

1.1.6 إندلاع HF و LIFT

إندلاع HF:

يتم اشتعال القوس الكهربائي دون تلامس قطب التنجستن والقطعة المراد لحامها وذلك من خلال شرارة تصدر عن جهاز ذو تردد عالي.
لا يترتب على طريقة الاندلاع هذه شمول للتنجستن في حمام اللحام أو استهلاك للقطب كما توفر بداية سهلة في جميع أوضاع اللحام.

العملية:

يتم الضغط على زر الشعلة مع تقريب طرف القطب من القطعة المراد لحامها (2 - 3 مم) مع انتظار اندلاع القوس المحول من نبضات HF وعندما يكون القوس مشتعل يتكون حمام الانصهار على القطعة والاستمرار على طول الوصلة.
في حال مواجهة صعوبات في اندلاع القوس مع التحقق من وجود غاز ووضوح تفريغ HF لا تصر على تعريض القطب لتأثير الـ HF ولكن تحقق من التكامل السطحي وتناسب الاطراف التي يمكن احيائها بواسطة المجلخة.

إندلاع LIFT:

يتم اندلاع القوس الكهربائي مع ابعاد قطب التنجستن عن القطعة المراد لحامها. تتسبب طريقة الاندلاع هذه في إزعاج أقل من حيث الاشعاع الكهربي كما يحد إلى أقل درجة من شمول التنجستن واستهلاك القطب.

العملية:

يتم وضع طرف القطب على القطعة مع الضغط الخفيف. يتم الضغط إلى النهاية على زر الشعلة مع رفع القطب 2 - 3 مم بعد بضعة لحظات وبذلك يتم الحصول على اندلاع القوس. تصدر آلة اللحام في البداية تيار أساسي I_{LIFT}، بعد بضعة لحظات يتم اصدار تيار اللحام الذي تم إعداده مسبقاً.

2.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار مباشر

إن اللحام بغاز التنجستن الخامل مع التيار المباشر يناسب الفولاذ الكربوني منخفض الروابط ومرتفع الروابط والمعادن الثقيلة مثل النحاس والنيكل والتيتانيوم وروابطها.
بالنسبة للحام بواسطة غاز التنجستن الخامل بالتيار المباشر بشكل عام يتم استخدام قطب كهربائي به 2 % من الثوريوم (شريحة ذات لون أحمر) أو قطب كهربائي به 2 % من السيريوم (شريحة ذات لون رمادي).
للقيام بلحام جيد من الضروري الرجوع إلى الجدول 4 حيث يتم الاشارة إلى محيط الالكترود والتيار وتدفق الغاز على اساس السمك الذي ينوي الشخص لحامه.
ينبغي التوجيه المحوري لقطب التنجستن إلى الرحى، أنظر الشكل M، مع العناية بأن يكون الطرف مركزي تماماً لتجنب انحراف القوس. ينبغي القيام بالتجليخ باتجاه طول القطب. يتم تكرار هذا الاجراء بشكل دوري على أساس استهلاك القطب أو عند تلوثه بالخطأ أو أكسدته أو توظيفه بشكل غير صحيح. يمكن تنفيذ وظيفة وقتين (2T) على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار مباشر وكذلك 4 أوقات (4T).

3.1.6 لحام بغاز التنجستن الخامل تيار متذبذب

يسمح هذا النوع من اللحام باللحام على معادن مثل الالومينيوم والمغنيسيوم التي يتكون على سطحها اكسيد وقائي وعازل. مع استبدال أقطاب الكترود التنجستن خلال اللحام، يمكن "كسر" طبقة الاكسيد السطحية من خلال آلية تسمى "التفجير الايوني".
في اثناء وقت التردد الخاص بالتيار المتذبذب، يكون الكترود التنجستن بالتناوب موجب (EP = DC+) و سالب (EN = DC-).
خلال وقت الـ EP يتم إزالة الاكسدة من السطح ("نظافة" أو "تخلل") مما يسمح بتكون الحمام. خلال وقت EN يكون أقصى حشو حراري للقطعة مما يسمح باللحام. تسمح إمكانية تعديل معيار التوازن في التيار المتذبذب بتقليل وقت تيار EP إلى أدنى مستوى، مما يسمح بلحام أكثر سرعة.
تسمح قيم التوازن الاكبر بنظافة أكبر للقطعة وكذلك تسخين أكبر للالكترود.
تسمح قيم التوازن الاقل بالحصول على لحام أسرع ومزيد من الاختراق ومزيد من تمركز القوس ومزيد من ضيق حمام اللحام والحد من سخونة الالكترود.
إن استخدام قيمة توازن مرتفعة للغاية يترتب عليه اتساع القوس والجزء الغير مؤكسد، مع سخونة القطب والتكون التالي لكرة على الطرف وصعوبة الاندلاع، فضلاً عن انحراف القوس.
إن استخدام قيمة توازن منخفضة للغاية يترتب عليه حمام لحام "متسخ" مع شوائب داكنة وعدم استقرار القوس الكهربائي.
الجدول (ج 5) يلخص تأثيرات تغير معايير اللحام بالتيار المتذبذب.
يمكن تنفيذ وظيفة وقتين (2T) على طريقة غاز التنجستن الخامل بتيار متذبذب وكذلك 4 أوقات (4T).
على أية حال فإن الارشادات المتعلقة بمجريات اللحام صالحة.
في الجدول (ج 4) تُذكر البيانات التوجيهية للحام على الألومينيوم؛ نوع القطب الاكثر ملائمة هو التنجستن النقي (شريحة ذات لون أخضر).

4.1.6 العملية

- يتم ضبط تيار اللحام على القيمة المراده من خلال بكرة التحكم؛ ويمكن ضبطها على أنسب قيمة خلال اللحام وفقاً للحشو الحراري الضروري.
- مع الضغط على زر الشعلة يتم الضخ المناسب للغاز إلى الشعلة؛ تتم المعايرة عند الضرورة لوقت الغاز الاولي والغاز المتاخر: يتم ضبط تلك الاوقات على أساس ظروف العمل وخاصة فيما يتعلق بتأخير الغاز الذي يجب أن يسمح في نهاية اللحام بتبريد القوس والحمام دون ملامستهما مع الجو (أكسدة وتلوث).

طريقة غاز التنجستن الخامل مع تردد 2T:

- مع الضغط حتى النهاية على زر الشعلة (P.T.) يتم إندلاع القوس بتيار I_{START}. تالياً يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام.
- لوقف اللحام يتم ترك زر الشعلة وبذلك يتم السماح بالالغاء التدريجي للتيار (إذا كانت تعمل وظيفة الجسر النهائي) أو بالانطفاء الفوري للقوس مع وظيفة الغاز المتأخر.

طريقة غاز التنجستن الخامل مع متوالية 4 أوقات (الشكل N):

- يعمل الضغط الاول على الزر على اندلاع القوس مع تيار I_{START}. مع ترك الزر يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. عندما يتم الضغط مجدداً على الزر يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي حتى I_{END}. يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر.
في حين أنه خلال وظيفة الجسر النهائي إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر.

طريقة غاز التنجستن الخامل مع متوالية 4T و BI-LEVEL (الشكل N):

- يعمل الضغط الاول على الزر على اندلاع القوس مع تيار I_{START}، مع ترك الزر يرتفع التيار وفقاً لوظيفة الجسر الاولي وصولاً إلى قيمة تيار اللحام؛ ويتم الحفاظ على تلك القيمة كذلك مع ترك الزر. في كل مرة تالية يتم الضغط فيها على الزر (يجب أن يكون الوقت بين ضغط الزر وتركه قصير) سوف يتباين التيار بين القيمة التي تم إعدادها في المعيار I_1 BI-LEVEL وقيمة التيار الاساسي I_2.
- عندما يتم الابقاء بالضغط المطول على الزر يقل التيار وفقاً لوظيفة الجسر النهائي حتى I_{END}. يتم الحفاظ على ذلك الاخير حتى ترك الزر الذي ينهي دورة اللحام وتبدأ فترة الغاز المتأخر. في حين أنه خلال وظيفة الجسر النهائي إذا تم ترك الزر، يتم وقف دورة اللحام فوراً وتبدأ فترة الغاز المتأخر (الشكل N).

طريقة TIG SPOT:

- يتم اللحام مع الابقاء بالضغط على زر الشعلة حتى وصول الوقت الذي تم إعداده مسبقاً (وقت spot).

2.6 اللحام MMA

- من الضروري، الالتزام بإرشادات المصنع الواردة على عبوات الأقطاب المستخدمة والتي تشر إلى القطبية الصحيحة للقطب والتيار المثالي الخاص به.
- يتم ضبط تيار اللحام على أساس قطر القطب المستخدم ونوع الوصلة المرادة؛ على سبيل الارشاد فإن التيارات المستخدمة مع الأقطار المختلفة للأقطاب هي:

محيط االقطب (مم)	تيار اللحام (A)	
	الحد الادنى	الحد الاقصى
1.6	30	49
2.0	50	69
2.5	70	99
3.2	100	129
4.0	130	179
5.0	180	239
6.0	240	MAX

- نضع في اعتبارنا أنه مع تساوي قطر القطب سيتم استخدام قيم عالية من التيار لعمليات اللحام في شكل أفقي، في حين أن اللحام في شكل عمودي أو بأعلى الرأس يجب استخدام تيار منخفض.
- تعتمد خصائص اللحام كذلك على قيمة ARC-FORCE (التصرف الحركي) لآلة اللحام. يتم إعداد هذا المعيار من لوحة التحكم أو يتم إعداده من خلال تحكم عن بعد بواسطة 2 مقياس للجهد.
- يلاحظ أن القيم العالية لـ ARC-FORCE تعطي تغلغل أكبر وتسمح باللحام في أي وضعية تقليدية باستخدام أقطاب أساسية والقيم المنخفضة لـ ARC-FORCE تسمح بأن يكون القوس أكثر مرونة وخالي من الشظايا التقليدية مع استخدام أقطاب الروتيل.

علاوة على ذلك فإن آلة اللحام مزودة باجهزة HOT START و ANTI STICK التي تضمن البدء السهل وعدم التصاق القطب بالقطعة.

- تتحدد الخصائص الميكانيكية للمفصل الملحوم، فضلا عن شدة التيار المختار، من قبل قياسات اللحام الاخرى التي من بينها، طول القوس والموقف وسرعة التنفيذ والقطر ونوعية الأقطاب الكهربائية (للتخزين السليم يجب الحفاظ على الأقطاب في مكان جاف تحميها أغلفتها أو حاويتها الخاصة).

إنتبه:
بناءً على العلامة التجارية ونوع وسمك غلاف الاقطاب، يمكن حدوث عدم استقرار في القوس ناتج عن تركيبة القطب نفسه.

1.2.6 المجريات

- يتم الامساك بالقناع أمام الوجه، فرك طرف القطب على قطعة الشغل عن طريق إجراء حركة كما لو كنت تشعل عود ثقاب؛ هذا هو الأسلوب الامثل لبدء القوس.

إنتبه: لا تضرب بالقطب على القطعة؛ قد يتضرر طلاء القطب مما يجعل من الصعب بدء القوس.

- مع بدء القوس، حاول الحفاظ على مسافة من القطعة تعادل محيط القطب المستخدم والحفاظ على هذه المسافة ثابتة قدر الإمكان أثناء تنفيذ اللحام؛ تذكر أن ميل القطب في اتجاه التقدم يجب أن يكون حوالي 20-30 درجة.
- في نهاية حبل اللحام يتم سحب طرف القطب قليلا للخلف بالنسبة لاتجاه التقدم، فوق الفوهة من أجل تنفيذ التعبئة، ثم ارفع بسرعة القطب من حمام الذوبان لإطفاء القوس (أشكال حبل اللحام- الشكل O).

7. الصيانة

إنتبه! قبل القيام بعمليات الصيانة، تأكد من آلة اللحام معطلة ومفصوله عن شبكة الامداد بالطاقة.

1.7 الصيانة الدورية
يمكن للعامل القيام بعمليات الصيانة الدورية.

1.1.7 الشعلة

- تجنب وضع الشعلة والكابل الخاص بها على قطع ساخنة؛ لان ذلك سوف يتسبب في انصهار المواد العازلة وتلفها سريعا.
- تحقق دورياً من احكام الانابيب ووصلات الغاز.
- يتم الربط بعناية لكماشة - الاحكام على القطب، والظرف الحامل - للكماشة مع الفوهة المصنوعة من السراميك ذات قطر الالكترود المختار من أجل تجنب ارتفاع الحرارة، الانتشار السيئ للغاز وعيوب اللحام.
- يجب التحقق، على الاقل مرة كل يوم، من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الاجزاء الاساسية للشعلة: الالكترود، كماشة - الاحكام على القطب، الظرف الحامل - للكماشة والفوهة المصنوعة من السراميك.

2.7 صيانة طارئة

إن عمليات الصيانة الغير دورية يجب أن يقوم بها حصرياً عمال مؤهلين وذوي خبرة في المجال الكهربائي - الميكانيكي ومع الاحترام للتشريعات الفنية IEC/EN 60974-4.

إنتبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعال داخلها تأكد من أنها معطلة ومفصوله عن الامدادات بالطاقة.

أية تحققات يتم تنفيذها في إطار توتر داخل آلة اللحام يمكن أن تتسبب في صدمة كهربائية شديدة تنشأ من الاتصال المباشر مع الأجزاء المتوترة و / أو الإصابة بسبب الاتصال مع أجزاء متحركة.

- دورياً وعلى أي حال مع تردد الاستخدام وحركة الغبار في البيئة، يتم التفتيش داخل آلة اللحام وإزالة الغبار المترسب على اللوحات الالكترونية بواسطة فرشاة ناعمة جداً وشافط. تجنب ضخ هواء مضغوط ونثر الغبار.
- تأكد من أن التوصيلات الكهربائية محكمة وأن الأسلاك لا يوجد بها ضرر في العزل.
- في نهاية هذه العمليات أعد لوحات آلة اللحام مع تشديد احكام المسامير.
- لا تقم أبداً باللحام وآلة اللحام مفتوحة.
- بعد القيام بالصيانة أو الاصلاح يتم استعادة توصيل الكابلات كما كانت في الاصل مع العناية بألا تلامس هذه الكابلات أجزاء متحركة أو أخرى قد تصل إلى درجات حرارة مرتفعة. يتم تجميع وتثبيت جميع الموصلات كما كانت في الاصل على أن تكون توصيلات بادئ التشغيل ذو الجهد العالي منفصلة فيما بينها عن تلك الثانوية ذات الجهد المنخفض.

يتم استخدام جميع الوردات والمسامير الاصلية لاعادة غلق حاوية الآلة.

8. البحث عن أعطال

في حالات التشغيل غير المرضية وقبل التنفيذ يتم التدقيق بشكل منهجي أو الرجوع إلى مركز خدمتك والتحقق من أن:

- يكون تيار اللحام مناسب لمحيط ونوع القطب الكهربي المستخدم.
- مع مفتاح التبديل العام في وضعية "ON" يعمل المصباح؛ وإلا فإن الخلل يكمن عادة في خط التغذية بالطاقة (الكابلات، مأخذ الطاقة و / أو القابس، والصمامات، وما إلى ذلك).
- ألا يكون الصمام الأصفر مضاء وهو الذي يبين وجود تدخل من أجل السلامة الحرارية بسبب الإفراط أو قلة الجهد أو بسبب ماس كهربائي.
- تحقق من نسبة الوميض الاسمية؛ في حالة تدخل الحماية الحرارية انتظر التبريد الطبيعي للآلة وتحقق من عمل المروحة.
- التحقق من جهد الخط: إذا كانت القيمة عالية جدا أو منخفضة جدا تظل آلة اللحام معطلة.
- التحقق من أنه لا يوجد ماس كهربائي على طرفي آلة اللحام: في هذه الحالة يتم حل المشكلة.
- تكون وصلات دائرة اللحام صحيحة، وخاصة أن يكون كابل الكهرباء متصل فعليا بالقطعة ودون مداخلة للمواد العازلة (مثل الدهانات).
- أن يكون الغاز الواقي المستخدم هو الصحيح (الأرجون 99.5 %) وبالكمية الصحيحة.

FIG. A

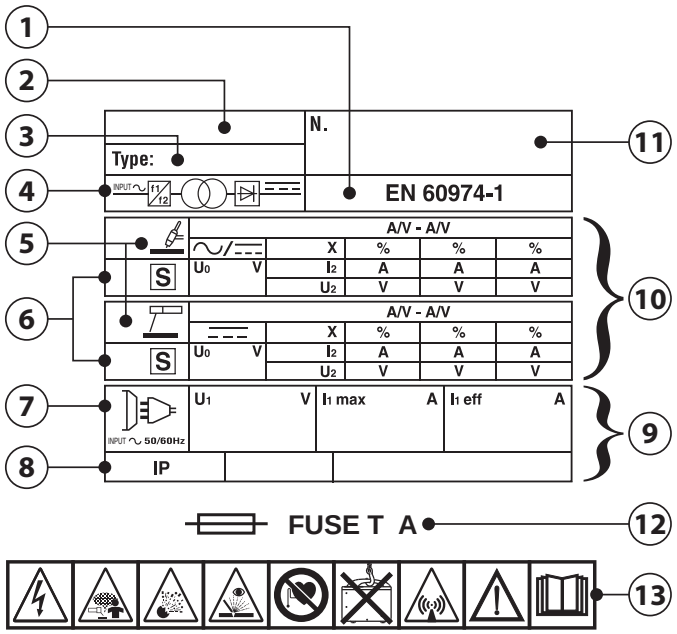


FIG. B

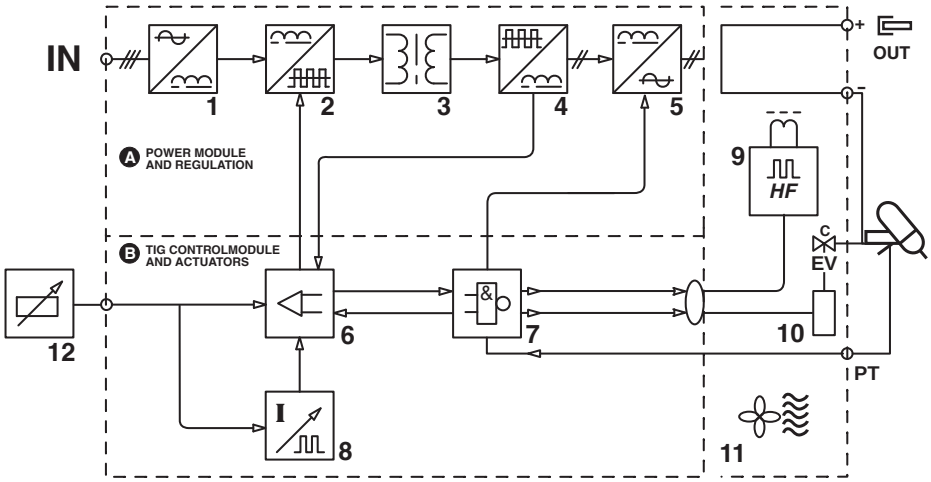


FIG. C

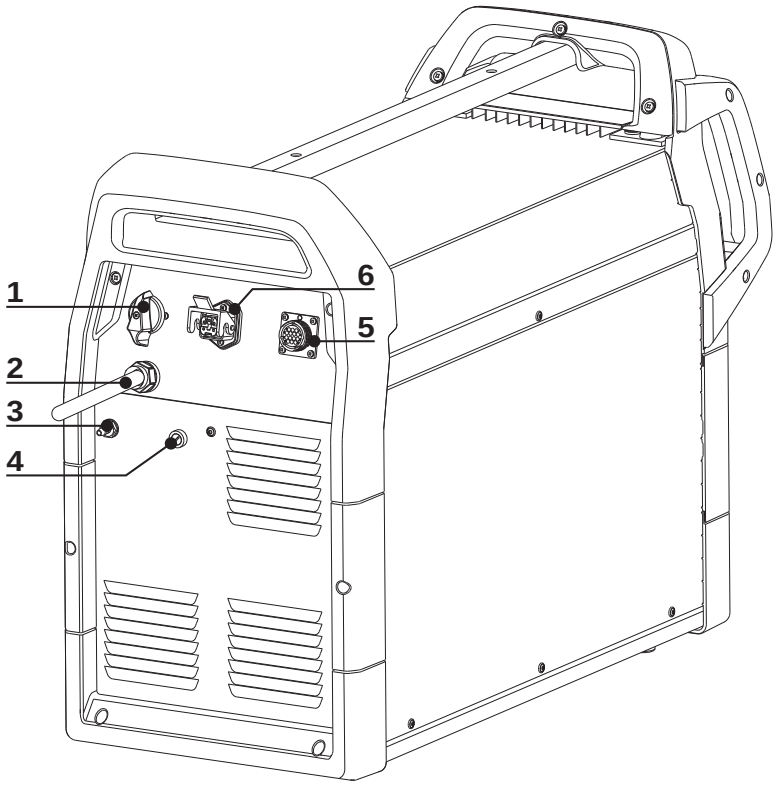


FIG. D1

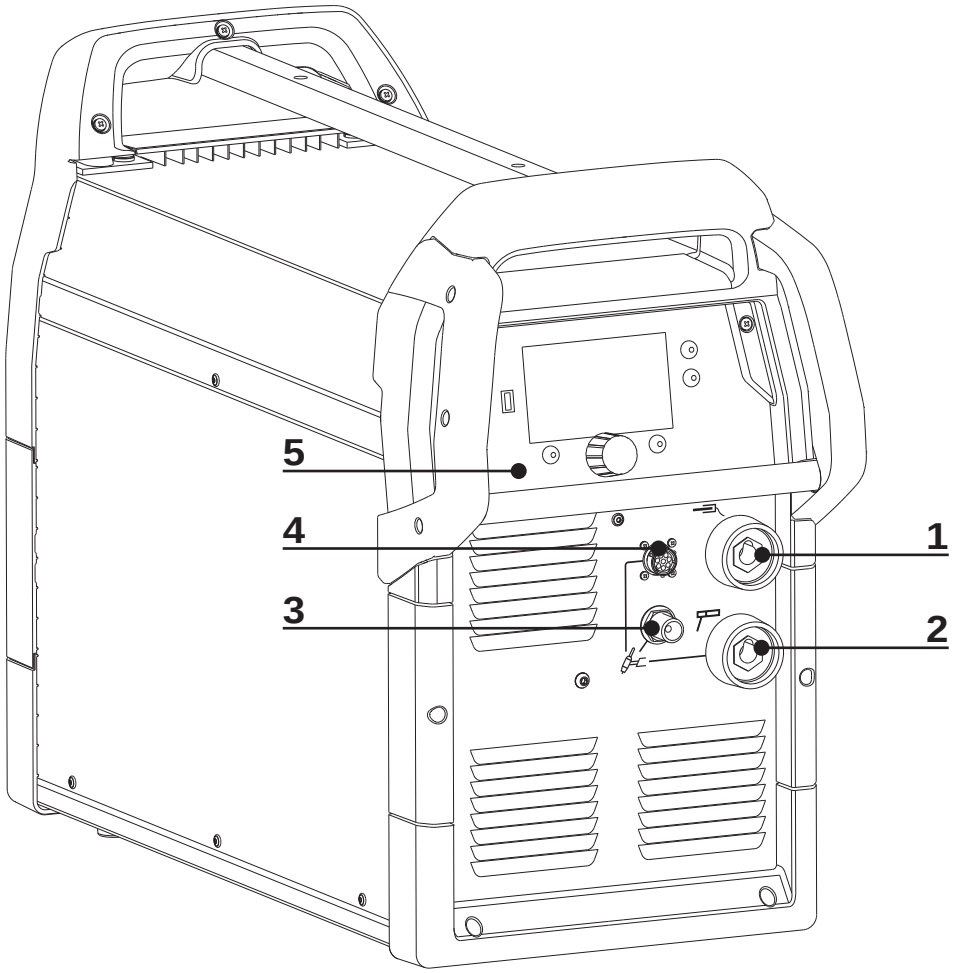


FIG. D2

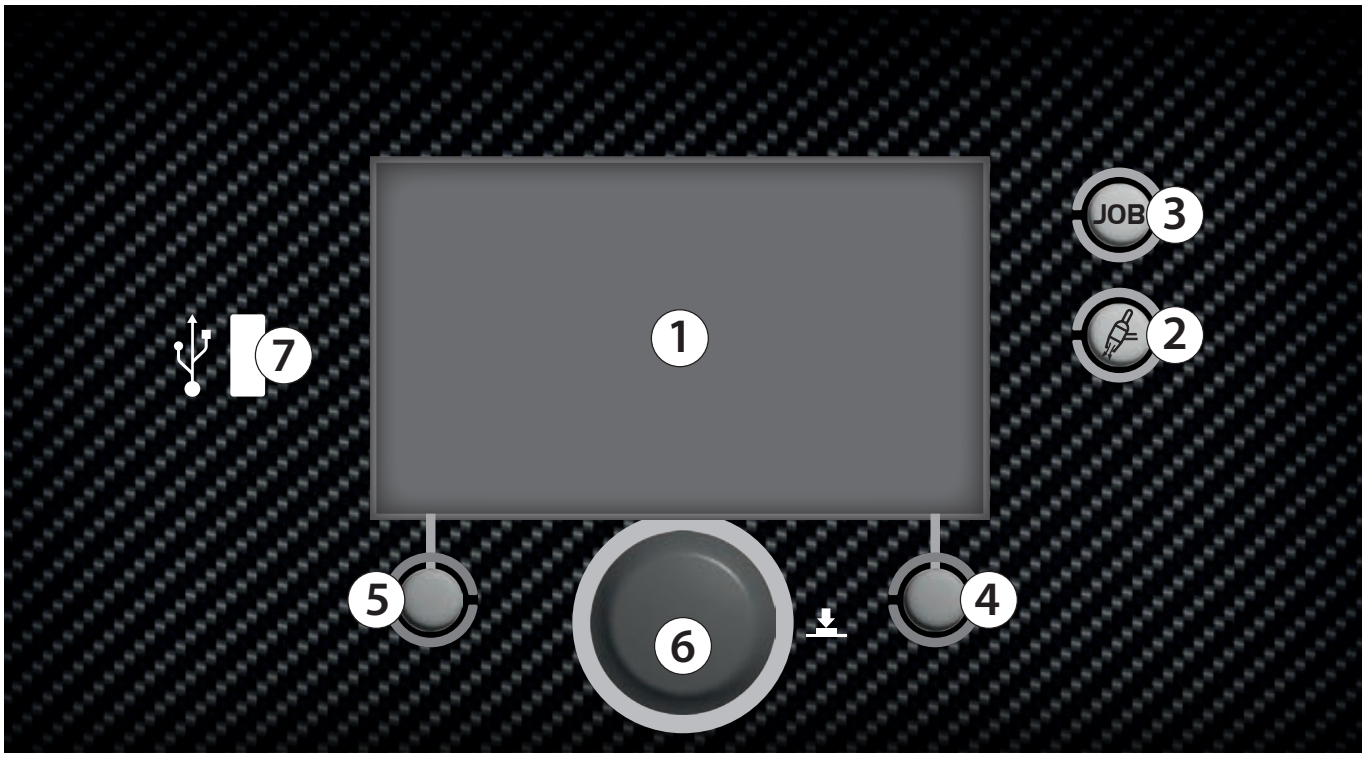
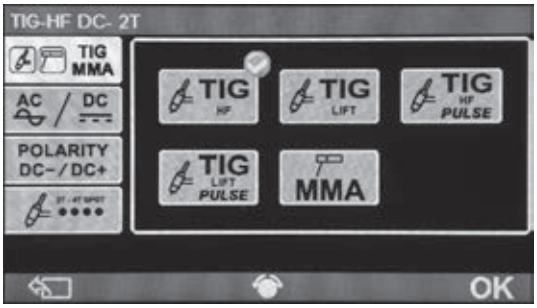
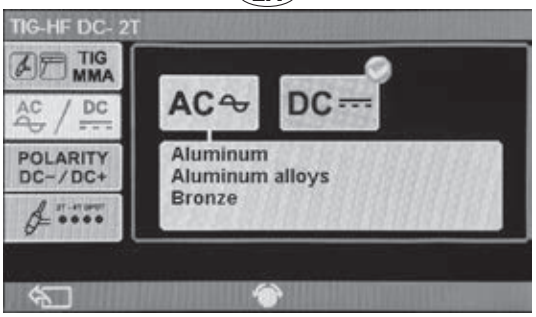


FIG. E

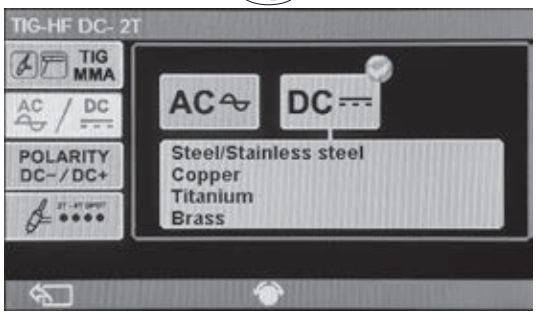
1



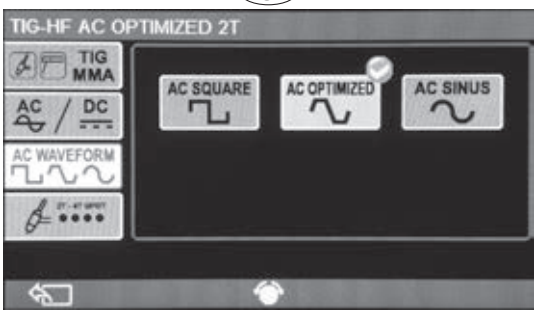
2A



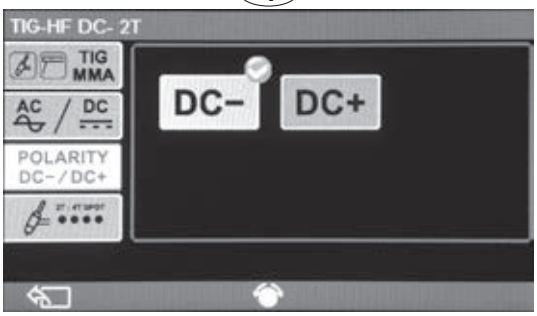
2B



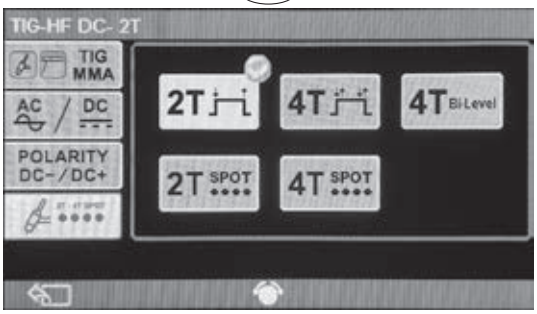
3



4



5

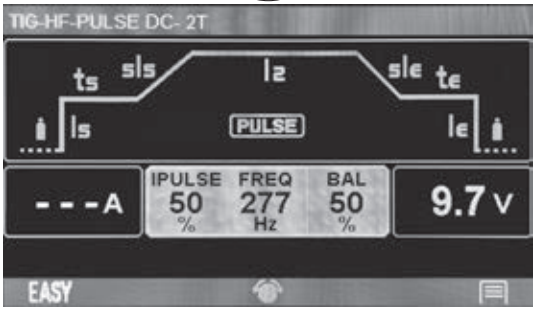


6

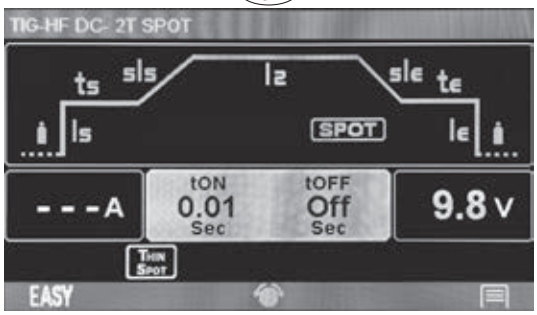
7A

7B

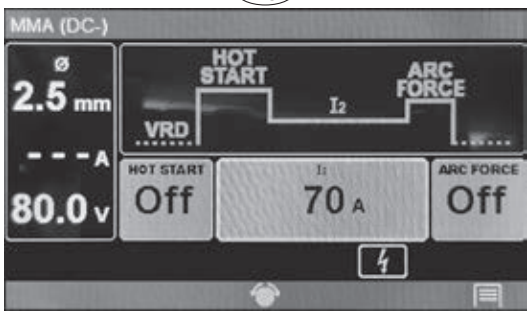
8



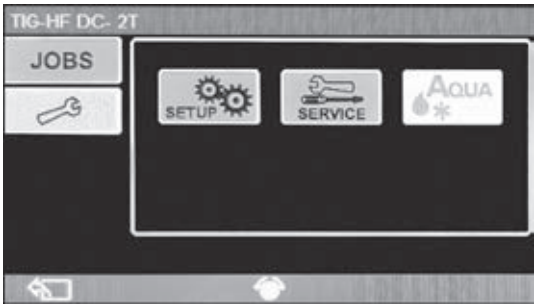
9



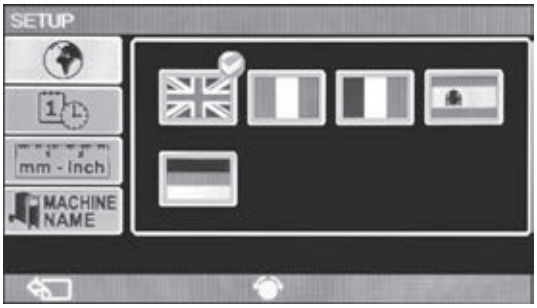
10



11

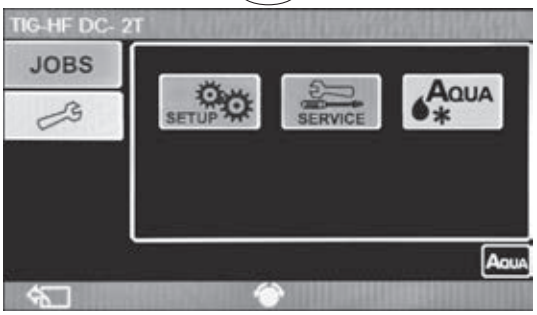


12

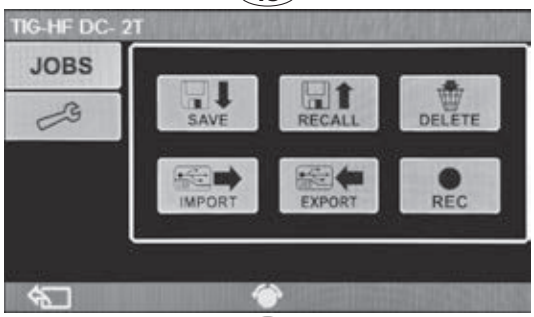


13

14

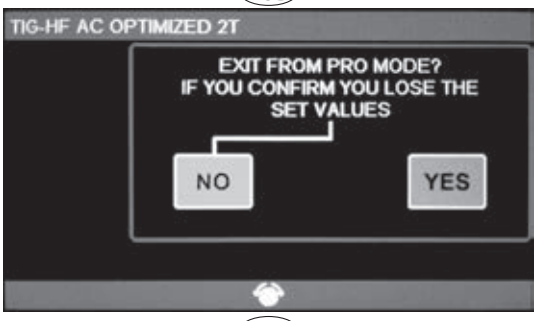


15

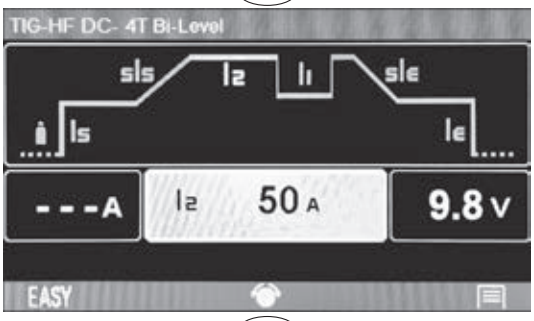


16A

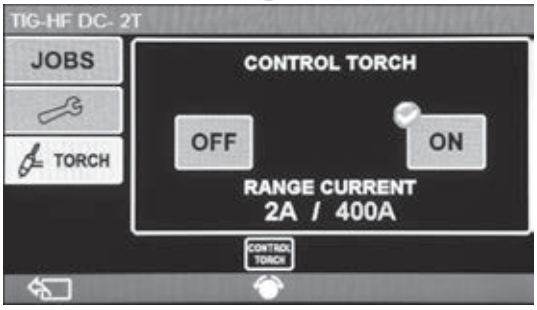
16B



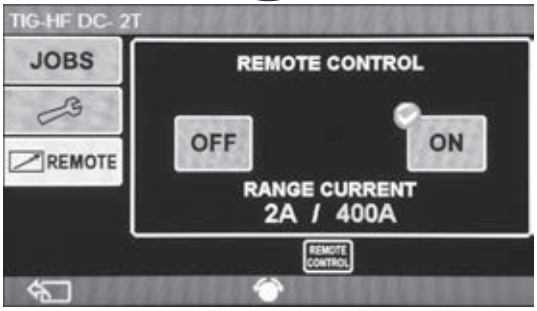
17



18



19



20

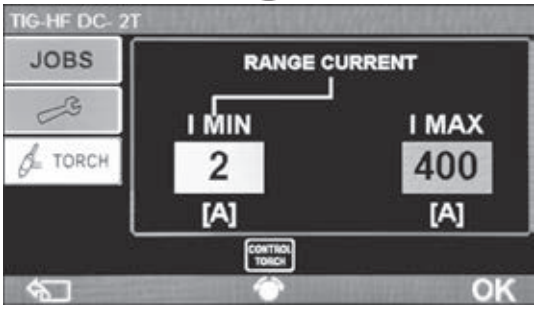
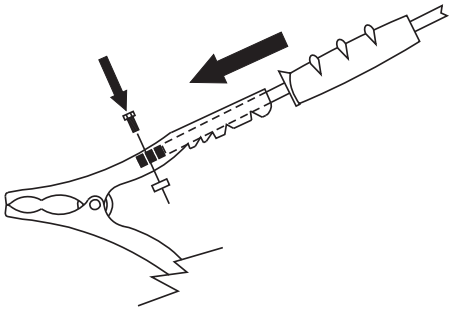
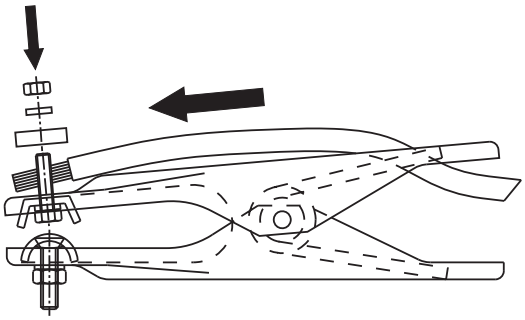


FIG. F





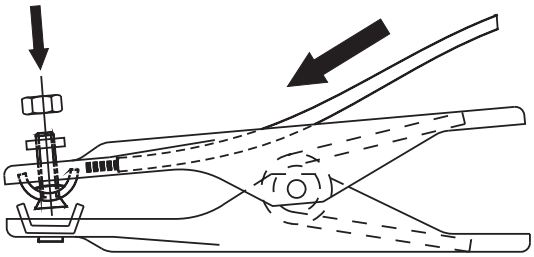
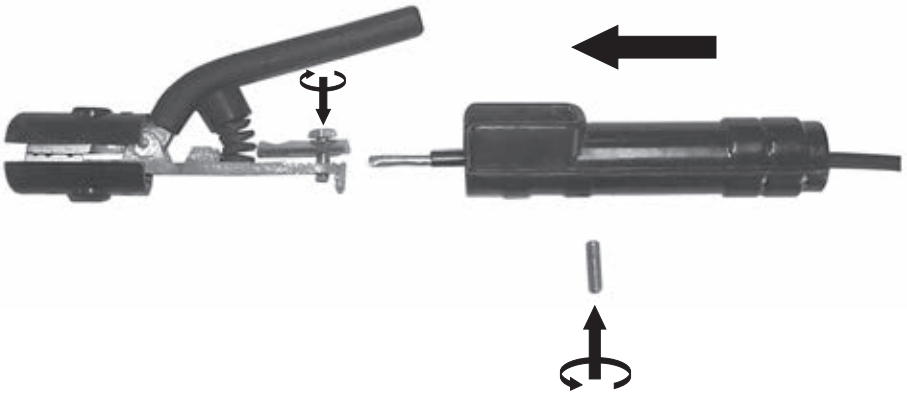


FIG. G



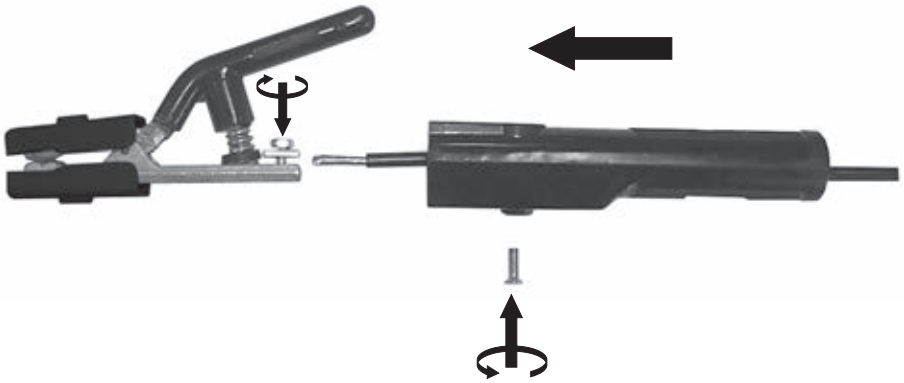
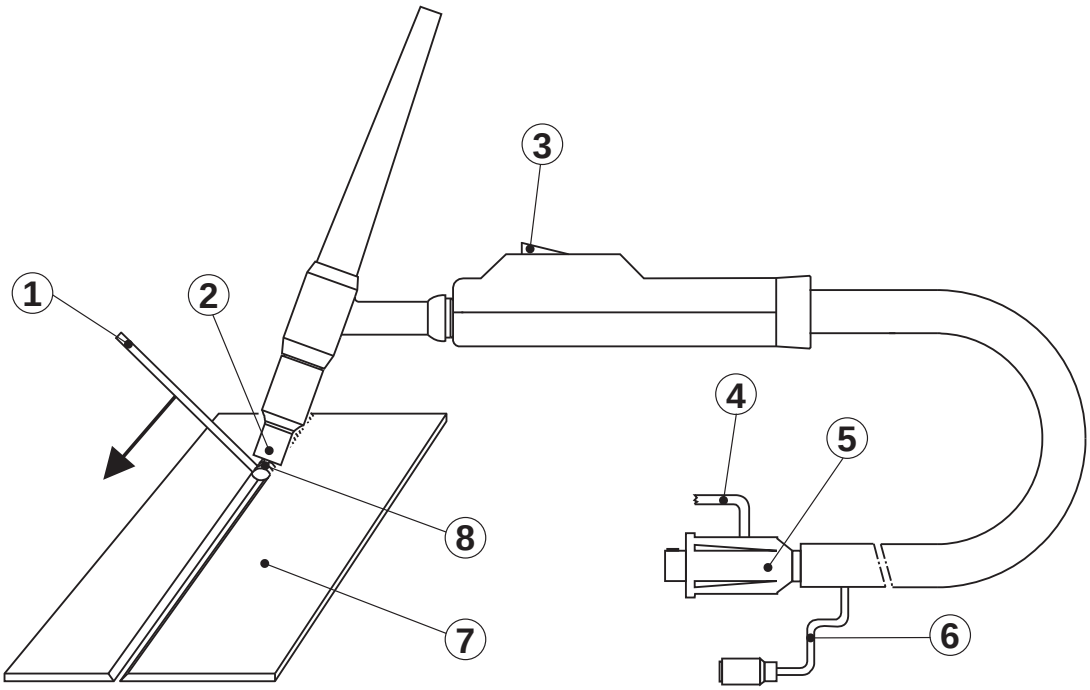


FIG. H

(EN) TORCH
(IT) TORCIA
(FR) TORCHE
(ES) SOPLETE
(DE) BRENNER
(RU) ГОРЕЛКА
(PT) TOCHA
(NL) TOORTS
(EL) ΛΆΜΠΑ
(RO) PISTOLETUL
(SV) SKÄRBRÄNNARE
(CS) SVAŘOVACÍ PISTOLE
(HR-SR) PLAMENIK
(PL) UCHWYT SPAWALNICZY
(FI) POLTIN
(DA) BRÆNDER
(NO) SVEISEBRENNER
(SL) ELEKTRODNO DRŽALO
(SK) ZVÁRACIA PIŠTOĽ
(HU) FÁKLYA
(LT) DEGIKLIS
(ET) PÕLETI
(LV) DEGLIS
(BG) ГОРЕЛКА
(TR) TORÇ
(AR) الشعلة



- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION. - *L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.*

1- **(EN)** FILLER ROD IF NEEDED - **(IT)** EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - **(FR)** BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - **(ES)** EVENTUAL VARILLA DE APORTE - **(DE)** BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - **(RU)** ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - **(PT)** EVENTUAL VARETA DE APOIO - **(NL)** EVENTUELE STICK VULMATERIAAL - **(EL)** ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΦΟΡΑΣ ΥΛΙΚΟΥ - **(RO)** EVENTUALĂ BAGHETĂ DE ADAOS - **(SV)** EVENTUELL SVETSSTAV - **(CS)** PŘÍPADNÁ TYČKA PŘÍDAVNÉHO MATERIÁLU - **(HR-SR)** EVENTUALNI ŠTAPIĆ DODATNOG MATERIJALA - **(PL)** EWENTUALNY PRĘT DO SPAWANIA - **(FI)** MAHDOLLINEN HITSAUSPUIKKO - **(DA)** EVENTUEL TILFØRSELSPIND - **(NO)** EVENTUELL STØTTESTAV - **(SL)** MOREBITNA DODAJALNA PALIČICA - **(SK)** PRÍPADNÁ TYČKA PRÍDAVNÉHO MATERIÁLU - **(HU)** ESETLEGES HEGESZTŐ PÁLCA - **(LT)** GALIMA UŽPILDO LAZDELĖ - **(ET)** TÄITEPULK - **(LV)** PIEDEVU STIENIS, JA TO IZMANTO - **(BG)** ЕВЕНТУАЛНА ПРЪЧКА ЗА ЗАВАРЯВАНЕ - **(TR)** DOLGU ÇUBUĞU, GEREKLI ISE - **(AR)** قطعة حشو محتملة

2- **(EN)** NOZZLE - **(IT)** UGELLO - **(FR)** TUYÈRE - **(ES)** BOQUILLA - **(DE)** DÜSE - **(RU)** СОПЛО - **(PT)** BICO - **(NL)** MONDSTUK - **(EL)** ΣΤΟΜΙΟ - **(RO)** DUZĂ - **(SV)** MUNSTYCKE - **(CS)** TRYSKA - **(HR-SR)** MLAZNICA - **(PL)** DYSZA - **(FI)** SUUTIN - **(DA)** DYSE - **(NO)** DYSE - **(SL)** ŠOBA- **(SK)** TRYSKA - **(HU)** FÚVÓKA - **(LT)** ANTGALIS - **(ET)** DÜÜS - **(LV)** SPRAUSLA - **(BG)** НАКРАЙНИК - **(TR)** NOZUL - **(AR)** دواية

3- **(EN)** PUSHBUTTON - **(IT)** PULSANTE - **(FR)** BOUTON - **(ES)** PULSADOR - **(DE)** DRUCKKNOPF - **(RU)** КНОПКА - **(PT)** BOTÃO - **(NL)** KNOP - **(EL)** ΠΛΗΚΤΡΟ - **(RO)** BUTON - **(SV)** KNAPP - **(CS)** TLAČÍTKO - **(HR-SR)** TIPKALO - **(PL)** PRZYCISK - **(FI)** PAINIKE - **(DA)** TRYKKNAP - **(NO)** KNAPP - **(SL)** GUMB - **(SK)** TLAČIDLO - **(HU)** NYOMÓGOMB - **(LT)** MYGTUKAS - **(ET)** NUPP - **(LV)** POGA - **(BG)** БУТОН - **(TR)** TORÇ TETIĞI - **(AR)** زر

4- **(EN)** GAS - **(IT)** GAS - **(FR)** GAZ - **(ES)** GAS - **(DE)** GAS - **(RU)** ГАЗ - **(PT)** GÁS - **(NL)** GAS - **(EL)** ΑΕΡΙΟ - **(RO)** GAZ - **(SV)** GAS - **(CS)** PLYN - **(HR-SR)** PLIN - **(PL)** GAZ - **(FI)** KAASU - **(DA)** GAS - **(NO)** GASS - **(SL)** PLIN - **(SK)** PLYN - **(HU)** GÁZ - **(LT)** DUJOS - **(ET)** GAAS - **(LV)** GĀZE - **(BG)** ГАЗ - **(TR)** GAZ - **(AR)** غاز

5- **(EN)** CURRENT - **(IT)** CORRENTE - **(FR)** COURANT - **(ES)** CORRIENTE - **(DE)** STROM - **(RU)** ТОК - **(PT)** CORRENTE - **(NL)** STROOM - **(EL)** ΡΕΥΜΑ - **(RO)** CURENT - **(SV)** STRÖM - **(CS)** PROUD - **(HR-SR)** STRUJA - **(PL)** PRĄD - **(FI)** VIRTA - **(DA)** STRØM - **(NO)** STRØM - **(SL)** TOK - **(SK)** PRÚD - **(HU)** ÁRAM - **(LT)** SROVĖ - **(ET)** VOOL - **(LV)** STRĀVA - **(BG)** ТОК - **(TR)** AKIM - **(AR)** تيار

6- **(EN)** TORCH BUTTON CABLES - **(IT)** CAVI PULSANTE TORCIA - **(FR)** CÂBLES POUSSOIR TORCHE - **(ES)** CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - **(DE)** KABEL BRENNERKNOPF - **(RU)** КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ - **(PT)** CABOS BOTÃO TOCHA - **(NL)** KABELS TOORTSKNOP - **(EL)** ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - **(RO)** CABLURI BUTON PISTOLET - **(SV)** KABLAR TILL BRÄNNARENS KNAPP - **(CS)** KABELY TLAČÍTKA SVÁŘECÍ PISTOLE - **(HR-SR)** KABELI TIPKALA PLAMENIKA - **(PL)** PRZEWODY PRZYCISK UCHWYTU SPAWALNICZEGO - **(FI)** HITSAUSPÄÄN PAINIKKEEN KAAPELIT - **(DA)** KABLER BRÆNDERKNAP - **(NO)** KABLER KNAPP BLUSS - **(SL)** KABLI GUMBOV ELEKTRODNEGA DRŽALA - **(SK)** KÁBLE TLAČIDLA ZVÁRACEJ PIŠTOLE - **(HU)** HEGESZTŐPISZTOLY NYOMÓGOMB KÁBELEK - **(LT)** LAIDAI MYGTUKAS DEGIKLIS - **(ET)** PÕLETI NUPU KAABLID - **(LV)** DEGĻA POGAS KABEĻI - **(BG)** КАБЕЛИ БУТОН НА ГОРЕЛКА - **(TR)** TORÇ DÜĞME KABLOLARI - **(AR)** كابلات زر الشعلة

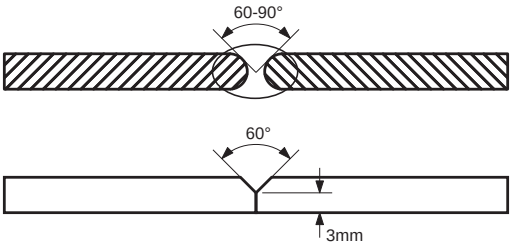
7- **(EN)** PIECE TO BE WELDED - **(IT)** PEZZO DA SALDARE - **(FR)** PIÈCE À SOUDER - **(ES)** PIEZA A SOLDAR - **(DE)** WERKSTÜCK - **(RU)** СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ - **(PT)** PEÇA A SOLDAR - **(NL)** TE LASSEN WERKSTUK - **(EL)** ΥΛΙΚΟ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΘΕΙ - **(RO)** PIESA DE SUDAT - **(SV)** DETALJ ATT SVETSA - **(CS)** DÍL URČENÝ KE SVAŘOVÁNÍ - **(HR-SR)** KOMAD ZA ZAVARITI - **(PL)** SPAWANY DETAL - **(FI)** HITSATTAVA KAPPALE - **(DA)** SVEJSEEMNE - **(NO)** DEL SOM SKAL SVEISES - **(SL)** OBDELOVANEC ZA VARJENJE - **(SK)** DIEL URČENÝ NA ZVÁRANIE - **(HU)** HEGESZTENDŐ MUNKADARAB - **(LT)** SUVIRINAMAS GAMINYS - **(ET)** KEEVITATAV TOORIK - **(LV)** METINĀMĀ DETAĻA- **(BG)** ДЕТАЙЛ ЗА ЗАВАРЯВАНЕ - **(TR)** KAYNAK YAPILACAK PARÇA - **(AR)** القطعة المراد لحامها

8- **(EN)** ELECTRODE - **(IT)** ELETTRODO - **(FR)** ÉLECTRODE - **(ES)** ELECTRODO - **(DE)** ELEKTRODE - **(RU)** ЭЛЕКТРОД - **(PT)** ELÉTRODO - **(NL)** ELEKTRODE - **(EL)** ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - **(RO)** ELECTROD - **(SV)** ELEKTROD - **(CS)** ELEKTRODA - **(HR-SR)** ELEKTRODA - **(PL)** ELEKTRODA - **(FI)** ELEKTRODI - **(DA)** ELEKTRODE - **(NO)** ELEKTRODE - **(SL)** ELEKTRODA - **(SK)** ELEKTRÓDA - **(HU)** ELEKTRÓDA - **(LT)** ELEKTRODAS - **(ET)** ELEKTROOD - **(LV)** ELEKTRODS - **(BG)** ЕЛЕКТРОД - **(TR)** ELEKTROD - **(AR)** قطب

FIG. I

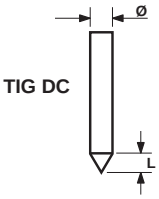
(EN) Preparation of the folded edges for welding without weld material.
(IT) Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
(FR) Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
(ES) Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
(DE) Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
(RU) Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.
(PT) Preparação das abas viradas a soldar sem material de fornecimento.
(NL) Voorbereiding van de omgedraaide randen die zonder vulmateriaal worden gelast.
(EL) Προετοιμασία αναστρεφόμενων ακρών προς συγκόλληση χωρίς εισφορά υλικού.
(RO) Pregătirea marginilor întoarse de sudat fără material de adaos.
(SV) Förberedning av de vikta flikarna som ska svetsas utan svetsmaterial.
(CS) Příprava převrácených okrajů, určených ke svařování, bez přídavného materiálu.
(HR-SR) Priprema savijenih rubova za zavariti bez dodatnog materijala.
(PL) Przygotowanie brzegów w pozycji wygiętej do spawania, bez zastosowania materiału dodatkowego.
(FI) Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistus ilman lisäainetta.
(DA) Forberedelse af vendte pladekanter, der skal svejses uden tilførselsmateriale.
(NO) Forberedelse av de vendte delene som skal sveises uten støttemateriale.
(SL) Priprava zavihanih robov za varjenje brez dodajanja materiala.
(SK) Príprava prevrátených okrajov, určených na zváranie, bez prídavného materiálu.
(HU) A hozaganyag nélkül hegesztendő, behajlított élek előkészítése.
(LT) Atverstų kraštų, kuriuos reikia suvirinti be užpildymo medžiagos, paruošimas.
(ET) Ilma täitematerjalita keevitavate pööratavate õmbluste ettevalmistamine.
(LV) Pagriezto malu sagatavošana, kuras paredzēts metināt bez piedevu materiāla.
(BG) Подготовка на обърнатите краища за заваряване без добавъчен материал.
(TR) Kaynak malzemesi kullanılmadan yapılan kaynak işlemi için kıvrık köşelerin hazırlanması.
(AR) إعداد الرفرفات المراد لحامها دون استخدام مواد للحشو.

FIG. L



(EN) Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
(IT) Preparazione dei lembi per giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
(FR) Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
(ES) Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
(DE) Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
(RU) Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.
(PT) Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de fornecimento.
(NL) Voorbereiding van de randen voor stootnaden die met vulmateriaal worden gelast.
(EL) Προετοιμασία ακρών για μετωπιαίες συνδέσεις με εισφορά υλικού.
(RO) Pregătirea marginilor pentru îmbinări cap la cap de sudat cu material de adaos.
(SV) Förberedning av flikarna för skarvar i startändan som ska svetsas med svetsmaterial.
(CS) Příprava okrajů pro spoje hlavy, určené ke svařování, s přídavným materiálem.
(HR-SR) Priprema rubova za čeone spojeve za zavariti s dodatnim materijalom.
(PL) Przygotowanie brzegów do wykonania połączeń doczołowych podczas spawania, z zastosowaniem materiału dodatkowego.
(FI) Hitsattavien pääliitosten valmistus lisäaineella.
(DA) Forberedelse af pladekanter til stumpsamlinger, der skal svejses med tilførselsmateriale.
(NO) Forberedelse av delene for sammenføyninger av hodene som skal sveises med støttemateriale.
(SL) Priprava robov za čelno varjenje z dodajanjem materiala.
(SK) Príprava okrajov pre tupé spoje, určené na zváranie, s prídavným materiálom.
(HU) A hozaganyaggal hegesztendő tompakötésekhez élek előkészítése.
(LT) Sudurtinių kraštų, kuriuos reikia suvirinti naudojant užpildymo medžiagą, paruošimas.
(ET) Keevitatavatele otsaliidetele õmbluste valmistamine täidismaterjaliga.
(LV) Sadursavienojuma malu sagatavošana, kuras paredzēts metināt ar piedevu materiālu.
(BG) Подготовка на краищата за челни съединения за заваряване с добавъчен материал.
(TR) Kaynak malzemesi kullanılarak yapılacak olan alın kaynağı için köşelerin hazırlanması.
(AR) إعداد الرفرفات لوصلات رأس يراد لحامها باستخدام مواد للحشو.

FIG. M



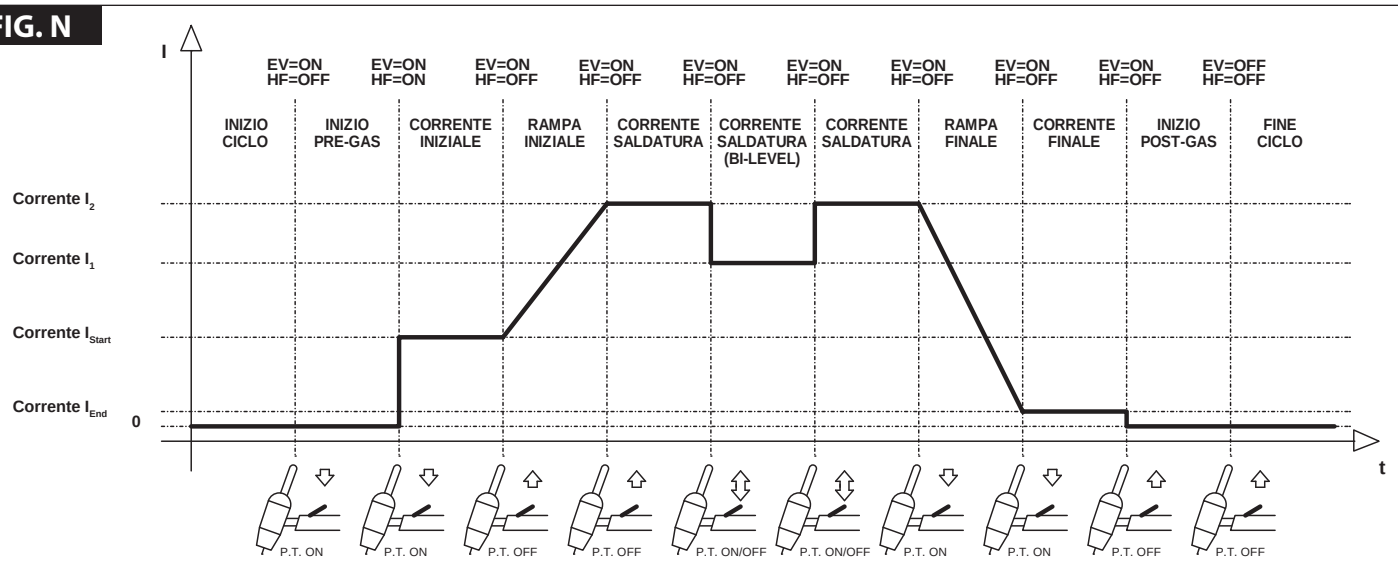
(EN) CHECK OF THE ELECTRODE TIP
(IT) CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
(FR) CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
(ES) CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
(DE) KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
(RU) КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА
(PT) CONTROLO DA PONTA DO ELÉTRODO
(NL) CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE
(EL) ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
(RO) CONTROLUL VÂRFULUI ELECTRODULUI
(SV) KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
(CS) KONTROLA HROTU ELEKTRODY
(HR-SR) KONTROLA VRHA ELEKTRODE
(PL) KONTROLA KOŃCÓWKI ELEKTRODY
(FI) ELEKTRODIN PÄÄN TARKASTUS
(DA) KONTROL AF ELEKTRODESPIDS
(NO) KONTROLL AV TUPPEN PÅ ELEKTRODEN
(SL) PREGLED KONICE ELEKTRODE
(SK) KONTROLA HROTU ELEKTRÓDY
(HU) AZ ELEKTRÓDA HEGY ELLENŐRZÉSE
(LT) ELEKTRODO GALO KONTROLĖ
(ET) ELEKTROODI OTSIKU KONTROLL
(LV) ELEKTRODA GALA PĀRBAUDE
(BG) ПРОВЕРКА НА ВЪРХА НА ЕЛЕКТРОДА
(TR) ELEKTROD TIPIMI KONTROL EDIN
(AR) التحقق من طرف القطب الكهربي

(EN) CORRECT
(IT) CORRETTO
(FR) COURANT
(ES) CORRECTO
(DE) KORREKT
(RU) ПРАВИЛЬНО
(PT) CORRETO
(NL) CORRECT
(EL) ΟΡΘΟ
(RO) CORECT
(SV) RÄTT
(CS) SPRÁVNÝ
(HR-SR) ISPRAVNO
(PL) PRAWIDŁOWY
(FI) OIKEA
(DA) KORREKT
(NO) RIKTIG
(SL) PRAVILEN
(SK) SPRÁVNY
(HU) HELYES
(LT) TINKAMAS
(ET) ÕIGE
(LV) PAREIZI
(BG) ПРАВИЛНО
(TR) DOĞRU
(AR) صحيح

(EN) EXCESSIVE CURRENT
(IT) CORRENTE ECCESIVA
(FR) COURANT EXCESSIF
(ES) CORRIENTE EXCESIVA
(DE) ZU VIEL STROM
(RU) ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК
(PT) CORRENTE EXCESSIVA
(NL) TE VEEL STROOM
(EL) ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
(RO) CURENT EXCESIV
(SV) FÖR HÖG STRÖM
(CS) NADMĚRNÝ PROUD
(HR-SR) PREVELIKA STRUJA
(PL) ZA WYSOKI PRĄD
(FI) LIIALLINEN VIRTA
(DA) FOR HØJ STRØM
(NO) FOR MYE STRØM
(SL) PREVELIK TOK
(SK) NADMERNÝ PRÚD
(HU) TÚL NAGY ÁRAM
(LT) VIRŠSROVĖ
(ET) LIIGNE VOOL
(LV) PĀRĀK LIELA STRĀVA
(BG) ПРЕКОМЕРЕН ТОК
(TR) AŞIRI AKIM
(AR) تيار زائد

L= Ø
(EN) IN DIRECT CURRENT
(IT) IN CORRENTE CONTINUA
(FR) EN COURANT CONTINU
(ES) EN CORRIENTE CONTINUA
(DE) BEI GLEICHSTROM
(RU) ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ
(PT) EM CORRENTE CONTÍNUA
(NL) MET GELIJKSTROOM
(EL) ΣΕ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ
(RO) ÎN CURENT CONTINUU
(SV) MED LIKSTRÖM
(CS) STEJNOSMĚRNÝ PROUD
(HR-SR) NA ISTOSMJERNOJ STRUJI
(PL) PRĄDEM STAŁYM
(FI) TASAVIRRALLA
(DA) VED JÆVNSTRØM
(NO) I KONTINUERLIG STRØM
(SL) PRI ENOSMERNEM TOKU
(SK) JEDNOSMERNÝ PRÚD
(HU) EGYENÁRAMMAL
(LT) NUOLATINE SROVE
(ET) KESTEV VOOL
(LV) LĪDZSTRĀVA
(BG) ПРИ ПОСТОЯНЕН ТОК
(TR) DOLAYLI AKIM
(AR) في تيار مستمر

FIG. N



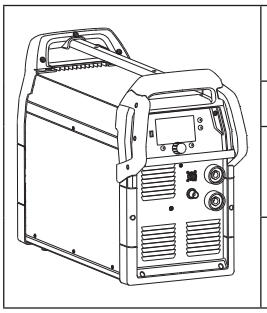
LEGENDA: EV = Elettrovalvola / *EV = Electrovalve*
PT = Pulsante torcia / *PT = Pushbotton torch*
HF = Alta frequenza (se attiva) / *HF = high frequency (if active)*

FIG. O

(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) AVANCE DEMASIADO VELOZ (DE) ZU LANGASAMES ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕ НИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANÇO MUITO LENTO (NL) LASSNELHEID TE LAAG (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΓΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (RO) AVANSARE PREA LENTA (SV) FÖR LÅNGSAM FLYTTNING (CS) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (HR-SR) PRESPORO NAPREDOVANJE (PL) POSUW ZBYT WOLNY (FI) EDISTYS LIIAN HIDAS (DA) GÅR FOR LANGSOMT FREMAD (NO) FOR SAKTE FREMDRIFT (SL) PREPOCASNO NAPREDOVANJE (SK) PRÍLIŠ POMALÝ POSUV (HU) AZ ELOTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ (LT) PER LETAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLANE EDASIMINEK (LV) KUSTIBA UZ PRIEKŠU IR PARAK LENA (BG) ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (TR) İLERLEME ÇOK YAVAŞ (AR) التقدم بطئ للغاية	(EN) ARC TOO SHORT (IT) ARCO TROPPO CORTO (FR) ARC TROP COURT (ES) ARCO DEMASIADO CORTO (DE) ZU KURZER BOGEN (RU) СЛИШКОМ КОРОТКАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO CURTO (NL) LICHTBOOG TE KORT (EL) ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ (RO) ARC PREA SCURT (SV) BÅGEN ÄR FÖR KORT (CS) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK (HR-SR) PREKRATAK LUK (PL) LUK ZBYT KRÓTKI (FI) VALOKAARI LIIAN LYHYT (DA) LYSBUEN ER FOR KORT (NO) FOR KORT BUE (SL) PREKRATEK OBLOK (SK) PRÍLIŠ KRÁTKY OBLÚK (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID (LT) PER TRUMPAS LANKAS (ET) LIIGA LÜHIKE KAAR (LV) LOKS IR PARAK ISS (BG) МНОГО КЪСА ДЪГА (TR) ARK ÇOK KISA (AR) القوس قصير للغاية	(EN) CURRENT TOO LOW (IT) CORRENTE TROPPO BASSA (FR) COURANT TROP FAIBLE (ES) CORRIENTE DEMASIADO BAJA (DE) ZU GERINGER STROM (RU) СЛИШКОМ СЛАБЫЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRENTE MUITO BAIXA (NL) LASSTROOM TE LAAG (EL) ΟΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM ALACSONY (CS) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD (HR-SR) PRESLABA STRUJA (PL) PRĄD ZBYT NISKI (FI) VIRTA LIIAN ALHAINEN (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (SL) PREŠIBEK ELEKTRIČNI TOK (SK) PRÍLIŠ NÍZKY PRÚD (HU) AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN (LT) PER SILPNA SROVĖ (ET) LIIGA MADAL VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA (BG) МНОГО НИСЪК ТОК (TR) AKIM ÇOK DÜŞÜK (AR) التيار منخفض جداً	
(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) AVANCE DEMASIADO LENTO (DE) ZU SCHNELLES ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANÇO MUITO RAPIDO (NL) LASSNELHEID TE HOOG (EL) ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (RO) AVANSARE PREA RAPIDĂ (SV) FÖR SNABB FLYTTNING (CS) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (HR-SR) PREBRZO NAPREDOVANJE (PL) POSUW ZBYT SZYBKI (FI) EDISTYS LIIAN NOPEA (DA) GÅR FOR HURTIGT FREMAD (NO) FOR RASK FREMDRIFT (SL) PREHITRO NAPREDOVANJE (SK) PRÍLIŠ RÝCHLY POSUV (HU) AZ ELŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS (LT) PER GREITAS JUDĖJIMAS (ET) LIIGA KIIRE EDASIMINEK (LV) KUSTĪBA UZ PRIEKŠU IR PĀRĀK ĀTRA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (TR) İLERLEME ÇOK HIZLI (AR) التقدم سريع للغاية	(EN) ARC TOO LONG (IT) ARCO TROPPO LUNGO (FR) ARC TROP LONG (ES) ARCO DEMASIADO LARGO (DE) ZU LANGER BOGEN (RU) СЛИШКОМ ДЛИННАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO LONGO (NL) LICHTBOOG TE LANG (EL) ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ (RO) ARC PREA LUNG (SV) BÅGEN ÄR FÖR LÅNG (CS) PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK (HR-SR) PREDUGI LUK (PL) ŁUK ZBYT DŁUGI (FI) VALOKAARI LIIAN PITKÄ (DA) LYSBUEN ER FOR LANG (NO) FOR LANG BUE (SL) PREDOLG OBLOK (SK) PRÍLIŠ DLHÝ OBLÚK (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ (LT) PER ILGAS LANKAS (ET) LIIGA PIKK KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK GARŠ (BG) ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА (TR) ARK ÇOK UZUN (AR) القوس طويل للغاية	(EN) CURRENT TOO HIGH (IT) CORRENTE TROPPO ALTA (FR) COURANT TROP ELEVE (ES) CORRIENTE DEMASIADO ALTA (DE) ZU VIEL STROM (RU) СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRENTE MUITO ALTA (NL) SPANNING TE HOOG (EL) ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ (SV) FÖR MYCKET STRÖM (CS) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD (HR-SR) PREJAKA STRUJA (PL) PRĄD ZBYT WYSOKI (FI) VIRTA LIIAN VOIMAKAS (DA) FOR STOR STRØMSTYRKE (NO) FOR HØY STRØM (SL) PREMOČAN ELEKTRIČNI TOK (SK) PRÍLIŠ VYSOKÝ PRÚD (HU) AZ ÁRAM ÉRTÉKE TÚLSÁGOSAN MAGAS (LT) PER STIPRI SROVĖ (ET) LIIGA TUGEV VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA (BG) МНОГО ВИСОК ТОК (TR) AKIM ÇOK YÜKSEK (AR) التيار مرتفع جداً	(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (NL) JUISTE LASSTROOM (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (CS) SPRÁVNÝ SVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (FI) VIRTA OIKEA (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (SL) PRAVILEN ZVAR (SK) SPRÁVNY ZVAR (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (LT) TAISYKLINGA SIŪLĖ (ET) KORREKTNE NÖÖR (LV) PAREIZA ŠUVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (TR) AKIM DOĞRU (AR) حبل صحيح

TAB. 1

WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - *DATI TECNICI SALDATRICE*



MODEL										Equivalent model / *Modello equivalente*
I_2 max (A)	230V	400V	230V	400V	mm²	kg	dB(A)	w *	% **	
300	T20A	T20A	25A	19A	50	40.9	<85	32	81.5 (230V) 83.5 (400V)	-
400	T32A	T32A	36A	29A	50	40.9	<85	32	81.5 (230V) 83.5 (400V)	-

* Idle state power consumption - *Consumo energetico in stato di inattività*
** Power source efficiency - *Efficienza della saldatrice*

TAB. 2

TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 - *DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7*

VOLTAGE CLASS: 113V				
I max (A)	X (%)		Ømm	COOLING
⎓ 180	35	Argon	1 ÷ 3.2	Air / Gas
∿ 125	35			
⎓ 320 R.A.	100	Argon	1 ÷ 4	Water (Aqua)
∿ 225 R.A.	100			

TAB. 3

ELECTRODE HOLDER TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-11 - *DATI TECNICI PINZA PORTAELETTRODO IN ACCORDO ALLA EN 60974-11*

VOLTAGE CLASS: 113V			
I max (A)	X (%)	Ø mm	Ø mm
300	35	3.25 ÷ 5	35 ÷ 50
400	35	4.0 ÷ 6.3	50 ÷ 70

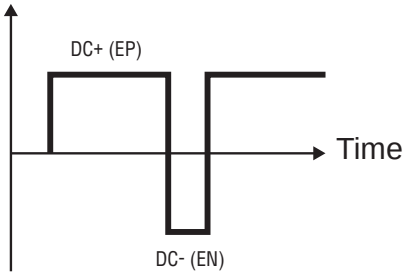
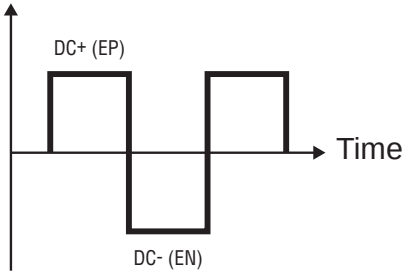
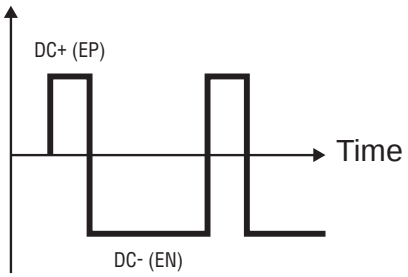
TAB. 4

SUGGESTED VALUES FOR WELDING - *DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA*

		mm (mm)	I_2 (A)	Ømm (mm)	Ømm (mm)	Ar (l/min)	Ømm (mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	4	-
		0.5 - 0.8	15 - 30	1	6.5	4	-
		1	30 - 60	1	6.5	4	1
		1.5	10 - 80	1.6	9.5	4.5	1.6
		2	50 - 120	2.0	9.5	4.5	1.6
		3	90 - 190	2.4	9.5	5	2.4
		4	100 - 230	3.2	9.5 - 11	5 - 6	2.4 - 3.2
		5 - 6 - 7 - 8	170 - 300	4.0	11 - 12.5	6 - 7	3.2
	Cu	0.3 - 0.8	10 - 80	1.6	6.5	6	1.0
		1	50 - 120	2.0	9.5	7	1.6
		1.5	90 - 190	2.4	9.5	7	1.6
		2	100 - 230	3.2	9.5	8	2.4
		3	170 - 300	4.0	9.5	9	3.2
TIG AC	Al	1	30 - 45	1.6	6.5	6	1.6
		1.5	40 - 80	1.6	9.5	6	1.6
		2	60 - 110	2.0	9.5	7	1.6 - 2.4
		3	70 - 120	2.4	11	8	2.4
		4	90 - 180	3.2	11	9	2.4 - 3.2
		5	160 - 240	4.0	12.5	9	3.2 - 4.0

TAB. 5

TIG AC

POSITIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE POSITIVO VALEUR BALANCE POSITIVE VALOR DE BALANCE POSITIVO BALANCE-WERT POSITIV БАЛАНС ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ		- MAX CLEANESS - MIN PENETRATION - MAX CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MIN EFFICIENCY (SLOW WELDING) - MAX PULIZIA - MIN PENETRAZIONE - MAX CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MIN RENDIMENTO (SALDATURA LENTA) - MAX NETTOYAGE - MIN PENETRATION - MAX CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MIN RENDEMENT (SOUDAGE LENT) - MAX LIMPIEZA - MIN DE PENETRACIÓN - MAX CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MIN RENDIMIENTO (SOLDADURA) - HÖCHSTE REINIGUNG - GERINGSTES DURCHDRINGEN - HÖCHSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - GERINGSTE LEISTUNG (LANGSAMES SCHWEISSEN) - МАКСИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА - МИНИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ - МИНИМАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ (МЕДЛЕННАЯ СВАРКА)
BALANCE VALUE 0 VALORE BALANCE 0 VALEUR BALANCE 0 VALOR DE BALANCE 0 BALANCE-WERT 0 БАЛАНС 0		- STANDARD VALUE (RECOMMENDED) - BEST BALANCE BETWEEN EP+ AND EN- (50-50) - VALORE STANDARD (RACCOMANDATO) - OTTIMO BILANCIAMENTO TRA EP+ E EN- (50-50) - VALEUR STANDARD (RECOMMANDE) - EQUILIBRE OPTIMAL ENTRE LE EP+ ET EN- (50-50) - VALOR ESTÁNDAR (RECOMENDADO) - SALDO ÓPTIMO ENTRE EL PE + Y ES-(50-50) - STANDARD WERT (EMPFOHLEN) - SEHR GUTE AUSGLEICH ZWISCHEN EP + UND EN- (50-50) - СТАНДАРТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО (РЕКОМЕНДУЕТСЯ) - ЛУЧШИЙ БАЛАНС МЕЖДУ + И - (50-50)
NEGATIVE BALANCE'S VALUE VALORE BALANCE NEGATIVO VALEUR BALANCE NEGATIVE VALOR DE BALANCE NEGATIVO BALANCE-WERT NEGATIV БАЛАНС ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ		- MAX PENETRATION - MIN CLEANESS - MIN CONSUPTION OF TUNGSTEN ELECTRODE - MAX EFFICIENCY (FAST WELDING) - MAX PENETRAZIONE - MIN PULIZIA - MIN CONSUMO ELETTRODO TUNGSTENO - MAX RENDIMENTO (SALDATURA VELOCE) - MAX PENETRATION - MIN NETTOYAGE - MIN CONSOMMATION D'ELECTRODE DE TUNGSTENE - MAX RENDEMENT (SOUDAGE RAPID) - MAX PENETRACIÓN - MIN LIMPIEZA - MIN CONSUMO ELECTRODO DE TUNGSTENO - MÁXIMO RENDIMIENTO (SOLDADURA RÁPIDA) - HÖCHSTES DURCHDRINGEN - GERINGSTE REINIGUNG - GERINGSTER VERBRAUCH VON WOLFRAM ELEKTRODE - HÖCHSTE LEISTUNG (SCHNELLES SCHWEISSEN) - МАКСИМАЛЬНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ - МИНИМАЛЬНАЯ ЧИСТОТА - МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЛЬФРАМОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ - МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ (БЫСТРАЯ СВАРКА)

(EN) GUARANTEE

The manufacturer guarantees proper operation of the machines and undertakes to replace free of charge any parts should they be damaged due to poor quality of materials or manufacturing defects within 12 months of the date of commissioning of the machine, when proven by certification. Returned machines, also under guarantee, should be dispatched CARRIAGE PAID and will be returned CARRIAGE FORWARD. This with the exception of, as decreed, machines considered as consumer goods according to European directive 1999/44/EC, only when sold in member states of the EU. The guarantee certificate is only valid when accompanied by an official receipt or delivery note. Problems arising from improper use, tampering or negligence are excluded from the guarantee. Furthermore, the manufacturer declines any liability for all direct or indirect damages.

(IT) GARANZIA

La ditta costruttrice si rende garante del buon funzionamento delle macchine e si impegna ad effettuare gratuitamente la sostituzione dei pezzi che si deteriorassero per cattiva qualità di materiale e per difetti di costruzione entro 12 mesi dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Le macchine rese, anche se in garanzia, dovranno essere spedite in PORTO FRANCO e verranno restituite in PORTO ASSEGNATO. Fanno eccezione, a quanto stabilito, le macchine che rientrano come beni di consumo secondo la direttiva europea 1999/44/CE, solo se vendute negli stati membri della EU. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione o incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti.

(FR) GARANTIE

Le fabricant garantit le fonctionnement correct des machines et s'engage à remplacer gratuitement les composants endommagés à la suite d'une mauvaise qualité de matériel ou d'un défaut de fabrication durant une période de 12 mois à compter de la mise en service de la machine attestée par le certificat. Les machines rendues, même sous garantie, doivent être expédiées en PORT FRANC et seront renvoyées en PORT DÛ. Font exception à cette règle les machines considérées comme biens de consommation selon la directive européenne 1999/44/CE et vendues aux états membres de l'EU uniquement. Le certificat de garantie n'est valable que s'il est accompagné de la preuve d'achat ou du bulletin de livraison. Tous les inconvénients dus à une utilisation incorrecte, une manipulation ou une négligence sont exclus de la garantie. La société décline en outre toute responsabilité pour tous les dommages directs ou indirects.

(ES) GARANTÍA

La empresa fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sustitución de las piezas que se deterioren por mala calidad del material y por defectos de fabricación en los 12 meses posteriores a la fecha de puesta en funcionamiento de la máquina, comprobada en el certificado. Las máquinas entregadas, incluso en garantía, deberán ser enviadas a PORTE PAGADO y se devolverán a PORTE DEBIDO. Son excepción, según cuanto establecido, las máquinas que se consideran bienes de consumo según la directiva europea 1999/44/CE sólo si han sido vendidas en los estados miembros de la UE. El certificado de garantía tiene validez sólo si está acompañado de resguardo fiscal o albarán de entrega. Los problemas derivados de una mala utilización, modificación o negligencia están excluidos de la garantía. Además, se declina cualquier responsabilidad por todos los daños directos e indirectos.

(DE) GEWÄHRLEISTUNG

Der Hersteller übernimmt die Gewährleistung für den einwandfreien Betrieb der Maschinen und verpflichtet sich, solche Teile kostenlos zu ersetzen, die aufgrund schlechter Materialqualität und von Herstellungsfehlern innerhalb von 12 Monaten ab der Inbetriebnahme schadhaft werden. Als Nachweis der Inbetriebnahme gilt der Garantieschein. Werden Maschinen zurückgesendet, muß dies - auch im Rahmen der Gewährleistung - FRACHTFREI geschehen. Sie werden anschließend per FRACHTNACHNACHNAME wieder zurückgesendet. Von den Regelungen ausgenommen sind Maschinen, die nach der Europäischen Richtlinie 1999/44/EG unter die Verbrauchsgüter fallen, und nur dann, wenn sie in einem Mitgliedstaat der EU verkauft worden sind. Der Garantieschein ist nur gültig, wenn ihm der Kassenbon oder der Lieferschein beiliegt. Unsere Gewährleistung bezieht sich nicht auf Schäden aufgrund fehlerhafter oder nachlässiger Behandlung oder aufgrund von Fremdeinwirkung. Außerdem wird jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen.

(RU) ГАРАНТИЯ

Компания-производитель гарантирует хорошую работу машинного оборудования и обязуется бесплатно произвести замену частей, имеющих неисправности, явившиеся следствием плохого качества материала или дефектов производства, в течении 12 месяцев с даты пуска в эксплуатацию машинного оборудования, проставленной на сертификате. Возвращенное оборудование, даже находящееся под действием гарантии, должно быть направлено на условиях ПОРТО ФРАНКО и будет возвращено в УКАЗАННОЕ МЕСТО. Из оговоренного выше исключается машинное оборудование, считающееся товарами потребления, в соответствии с европейской директивой 1999/44/EC, только в том случае, если они были проданы в государствах, входящих в ЕС. Гарантийный сертификат считается действительным только при условии, что к нему прилагается товарный чек или товаросопроводительная накладная. Неисправности, возникшие из-за неправильного использования, порчи или небрежного обращения, не покрываются действием гарантии. Дополнительно производитель снимает с себя любую ответственность за какой-либо прямой или непрямой ущерб.

(PT) GARANTIA

A empresa fabricante torna-se garante do bom funcionamento das máquinas e compromete-se a efectuar gratuitamente a substituição das peças que porventura se deteriorarem devido à má qualidade de material e por defeitos de fabricação no prazo de 12 meses da data de entrada da máquina em funcionamento, comprovada no certificado. As máquinas devolvidas, mesmo se em garantia, deverão ser despachadas em PORTO FRANCO e serão devolvidas com FRETE A PAGAR. São excepção, a quanto estabelecido, as máquinas que são consideradas como bens de consumo segundo a directiva europeia 1999/44/CE, somente se vendidas nos estados-membros da EU. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado pela nota fiscal ou conhecimento de entrega. Os inconvenientes decorrentes de utilização imprópria, adulteração ou descuido, são excluídos da garantia. Para além disso, o fabricante exime-se de qualquer responsabilidade para todos os danos directos e indirectos.

(NL) GARANTIE

De fabrikant is garant voor de goede werking van de machines en verplicht er zich toe gratis de vervanging uit te voeren van de stukken die afslijten omwille van de slechte kwaliteit van het materiaal en omwille van fabricagefouten, binnen de 12 maanden vanaf de datum van in bedrijfstelling van de machine, bevestigd op het certificaat. De geretourneerde machines, ook al zijn ze in garantie, moeten PORTVRIJ verzonden worden en zullen op KOSTEN BESTEMMELING teruggestuurd worden. Hierop maken een uitzondering de machines die vallen onder de verbruiksartikelen overeenkomstig de Europese richtlijn, 1999/44/EG, alleen indien ze verkocht zijn in de lidstaten van de EU. Het garantiecertificaat is alleen geldig indien het vergezeld is van de fiscale reçu of van het ontvangstbewijs. De inconveniënten te wijten aan een slecht gebruik, schendingen of nalatigheid zijn uitgesloten uit de garantie. Bovendien wijst men alle verantwoordelijkheid af voor alle rechtstreekse en onrechtstreekse schade.

(EL) ΕΓΓΥΗΣΗ

Η κατασκευαστική εταιρία εγγυάται την καλή λειτουργία των μηχανών και δεσμεύεται να εκτελέσει δωρεάν την αντικατάσταση τμημάτων σε περίπτωση φθοράς τους εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή ελαττωμάτων κατασκευής, εντός 12 μηνών από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργίας του μηχανήματος επιβεβαιωμένη από το πιστοποιητικό. Τα μηχανήματα που επιστρέφονται, ακόμα και αν είναι σε εγγύηση, θα στέλνονται ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗ και θα επιστρέφονται με έξοδα ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΣΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ. Εξαιρούνται από τα οριζόμενα τα μηχανήματα που αποτελούν καταναλωτικά αγαθά σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 1999/44/EC μόνο αν πωλούνται σε κράτη μέλη της ΕΕ. Το πιστοποιητικό εγγύησης ισχύει μόνο αν συνοδεύεται από επίσημη απόδειξη πληρωμής ή απόδειξη παραλαβής. Ενδεχόμενα προβλήματα οφειλόμενα σε κακή χρήση, παραποίηση ή αμέλεια, αποκλείονται απο την εγγύηση. Απορρίπτεται, επίσης, κάθε ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη άμεση ή έμμεση.

(RO) GARANȚIE

Fabricantul garantează buna funcționare a aparatelor produse și se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calității scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcție în max. 12 luni de la data punerii în funcțiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanție. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanție, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ și se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepție, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca și bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanție este valabil numai dacă este însoțit de bonul fiscal sau de fișa de livrare. Nefuncționarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijență este exclusă din dreptul la garanție. În plus fabricantul își declină orice responsabilitate față de toate daunele provocate direct și indirect.

(SV) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren frånsäger sig även allt ansvar för direkt och indirekt skada.

(CS) ZÁRUKA

Výrobce ručí za správnou činnost strojů a zavazuje se provést bezplatnou výměnu dílů opotřebovaných z důvodu špatné kvality materiálu a následkem konstrukčních vad do 12 měsíců od data uvedení stroje do provozu, uvedeného na záručním listě. Vrácené stroje a to i v záruční době musí být odeslány se ZAPLACENÝM POŠTOVNÝM a budou vráceny na NÁKLADY PŘÍJEMCE. Na základě dohody tvoří výjimku stroje spadající do spotřebního majetku ve smyslu směrnice 1999/44/ES pouze za předpokladu, že byly prodány v členských státech EU. Záruční list má platnost pouze v případě, že je předložen spolu s účtenkou nebo dodacím listem. Poruchy vyplývající z nesprávného použití, úmyslného poškození nebo chybějící péče nespadají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

(HR-SR) GARANCIJA

Proizvođač garantira ispravan rad strojeva i obvezuje se izvršiti besplatno zamjenu dijelova koji su oštećeni zbog loše kvalitete materijala i zbog tvorničkih grešaka, u roku od 12 mjeseci od dana pokretanja stroja, koji je potvrđen na garantnom listu. Vraćeni strojevi, i ako su pod garancijom, moraju biti poslani bez plaćanja troškova prijevoza. Iznimka su strojevi koji se vraćaju kao potrošni materijal, u skladu sa Europskom odredbom 1999/44/EC, samo ako su prodani zemljama članicama EU-a. Garantni list vrijedi samo ako je popraćen računom ili dostavnom listom. Oštećenja nastala uslijed neispravne upotrebe, izmjena izvršenih na stroju ili nemara nisu pokriveni garancijom. Proizvođač se ujedno odriče bilo kakve odgovornosti za sve izravne i neizravne štete.

(PL) GWARANCJA

Producent gwarantuje prawidłowe funkcjonowanie urządzeń i zobowiązuje się do bezpłatnej wymiany części, które zepsują się w wyniku złej jakości materiału lub wad fabrycznych w ciągu 12 miesięcy od daty uruchomienia urządzenia, poświadczonej na gwarancji. Urządzenia przesłane do Producenta, również w okresie gwarancji, należy wysłać na warunkach PORTO FRANKO, po naprawie zostaną one zwrócone na koszt odbiorcy. Zgodnie z ustaleniami wyjątkiem są te urządzenia, które są odsyłane jako dobra konsumpcyjne, zgodnie z dyrektywą europejską 1999/44/WE, wyłącznie, jeżeli zostały sprzedane w krajach członkowskich UE. Karta gwarancyjna jest ważna wyłącznie, jeżeli towarzyszy jej kwit fiskalny lub dowód dostawy. Trudności wynikające z nieprawidłowego użytkowania, naruszenia lub niedbałości o urządzenia nie są objęte gwarancją. Producent nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie szkody pośrednie i bezpośrednie.

(FI) TAKUU

Valmistusyritys takaa koneiden hyvän toimivuuden sekä huolehtii huonolaatuisen materiaalin ja rakennusvirheiden takia huonontuneiden osien vaihdosta ilmaiseksi 12 kuukauden sisällä koneen käyttöönottopäivästä, mikä ilmenee sertifikaatista. Palautettavat koneet, myös takuussa olevat, on lähetettävä LÄHETTÄJÄN KUSTANNUKSELLA ja ne palautetaan VASTAANOTTAJAN KUSTANNUKSELLA. Poikkeuksen muodostavat koneet, jotka asetuksissa kuuluvat kulutushyödykkeisiin eurooppalaisen direktiivin 1999/44/EC mukaan vain, jos ne myydään EU:n jäsen maisssa. Takuutodistus on voimassa vain, jos siihen on liitetty verotuskuitti tai todistus tavaran toimituksesta. Takuu ei kata väärinkäytöstä, vaurioittamisesta tai huolimattomuudesta johtuvia haittoja. Lisäksi yritys kieltäytyy ottamasta vastuuta kaikista välittömistä tai välillisistä vaurioista.

(DA) GARANTI

Producenten stiller garanti for, at maskinerne fungerer ordentligt, og forpligter sig til vederlagsfrit at udskifte de dele, der måtte fremvise defekter på grund af ringe materialekvalitet eller fabrikationsfejl i løbet af de første 12 måneder efter maskinens idriftsættelsesdato, der fremgår af beviset. Selvom de returnerede maskiner er i garanti, skal de sendes FRANKO FRAGT, mens de tilbageleveres PR. EFTERKRAV. Dette gælder dog ikke for de maskiner, der i henhold til Direktivet 1999/44/EØF udgør forbrugsgoder, men kun på betingelse af at de sælges i EU-landene. Garantibeviset er kun gyldigt, hvis der vedlægges en kassebon eller fragtpapirer. Garantien dækker ikke for forstyrrelser, der skyldes forkert anvendelse, manipulering eller skødesløshed. Producenten fralægger sig desuden ethvert ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(NO) GARANTI

Tilverkeren garanterer maskinens korrekte funksjon og forplikter seg å utføre gratis bytte av deler som blir ødelagt på grunn av en dårlig kvalitet i materialer eller konstruksjonsfeil som oppstår innen 12 måneder fra maskinens igangsetting, i overensstemmelse med sertifikatet. Maskiner som sendes tilbake, også i løpet av garantiperioden, skal skikkes FRAKTFRITT och skal sendes tilbake MED BETALNING AV MOTTAKEREN, unntatt maskinene som tilhører forbrukningsvarer ifølge europadirektiv 1999/44/EC, kun hvis de selges i en av EUs medlemsstater. Garantisertifikatet er gyldig kun sammen med kvittering eller leveringsblankett. Feil som oppstår på grunn av galt bruk, manipulering eller slurv, er utelukket fra garantin. Dessuten frasier seg selskapet alt ansvar for alle direkte og indirekte skader.

(SL) GARANCIJA

Proizvajalec zagotavlja pravilno delovanje strojev in se zavezuje, da bo brezplačno zamenjal dele, ki se bodo obrabili zaradi slabe kakovosti materiala in zaradi napak pri proizvodnji v roku 12 mesecev od dneva nakupa označenega ne tem certifikatu. Izjema so le aparati, ki so del potrošnih dobrin v skladu z evropsko direktivo 1999/44/EC, le če so bili prodani v državi članici EU. Garancijsko potrdilo je veljavno le, če je priložen veljaven račun. Napake, ki izhajajo iz nepravilne uporabe, posegov ali malomarnosti, garancija ne pokriva. Poleg tega proizvajalec zavrača odgovornost za vse posredne in neposredne poškodbe. Ne delujoč aparat mora pooblaščen servis popraviti v roku 45 dni, v nasprotnem primeru se kupcu izroči nov aparat. Proizvajalec zagotavlja dobavo rezervnih delov še 5 let od nakupa izdelka. Na podlagi zakona o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu potrošnikov (ZVPot-E) (Ur.l.RS št. 78/2011) podjetje Telwin s.p.a., kot organizator servisne mreže izrecno izjavlja: da velja garancija za izdelek na teritorialnem območju države v kateri je izdelek prodan končnim potrošnikom; opozarja potrošnike, da garancija in uveljavljanje zahtevkov iz naslova garancije ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz naslova odgovornosti prodajalca za napake na blagu. ORGANIZATOR SERVISNE SLUŽBE ZA SLOVENIJO: Itehnika d.o.o., Vanganelska cesta 26a, 6000 Koper, tel: 05/625-02-08.

(SK) ZÁRUKA

Výrobca ručí za správnu činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných vád do 12 mesiacov od dátumu uvedenia stroja do prevádzky, uvedeného na záručnom liste. Vrátené stroje a to i v podmienkach záručnej doby musia byť odoslané so ZAPLATENÝM POŠTOVNÝM a budú vrátené na NÁKLADY PRÍJEMCU. Na základe dohody výnimku tvoria stroje spadajúce do spotrebného majetku, v zmysle smernice 1999/44/ES, len za predpokladu, že boli predané v členských štátoch EÚ. Záručný list je platný len v prípade, keď je predložený spolu s účtenkou alebo dodacím listom. Poruchy vyplývajúce z nesprávneho použitia, neoprávneného zásahu alebo nedostatočnej starostlivosti nespadajú do záruky. Zodpovednosť sa ďalej nevzťahuje na všetky priame i nepriame škody.

(HU) JÓTÁLLÁS

A gyártó cég jótállást vállal a gépek rendeltetésszerű üzemeléséért illetve vállalja az alkatrészek ingyenes kicserélését ha azok az alapanyag rossz minőségéből valamint gyártási hibából erednek a gép üzembe helyezésének a bizonylat szerint igazolható napjától számított 12 hónapon belül. A cserélendő alkatrészeket még a jótállás keretében is BÉRMENTESEN kell visszaküldeni, amelyek UTÓVÉTTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek

e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikknek minősülnek, s az EU tagországaiban kerültek értékesítésre. A jótállás csak a blokki igazolás illetve szállítólevél mellékletével érvényes. A nem rendeltetésszerű használatból, megrongálásból illetve nem megfelelő gondossággal való kezelésből eredő rendellenességek a jótállást kizárják. Kizárt továbbá bárminemű felelősségvállalás minden közvetlen és közvetett kárért.

(LT) GARANTIJA

Gamintojas garantuoja nepriekaištingą įrenginio veikimą ir įsipareigoja nemokamai pakeisti gaminio dalis, susidėvėjusias as susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Grąžinami įrenginiai, net ir galiojant garantijai, turi būti siunčiami ir bus sugrąžinti atgal PIRKĖJO lėšomis. Išimtį aukščiau aprašytai sąlygai sudaro prietaisai, kurie pagal 1999/44/EC Europos direktyvą gali būti laikomi plataus vartojimo prekėmis bei yra parduodami tik ES šalyse. Garantinis pažymėjimas galioja tik tuo atveju, jei yra lydimas fiskalinio čekio arba pristatymo dokumento. Į garantiją nėra įtraukti nesklandumai, susiję su netinkamu prietaiso naudojimu, aplaidumu ar prasta jo priežiūra. Gamintojas taip pat atsiriboja nuo atsakomybės už bet kokius tiesioginius ar netiesioginius nuostolius.

(ET) GARANTII

Tootjafirma vastutab masinate hea funktsioneerimise eest ja kohustub asendama tasuta osad, mis riknevad halva kvaliteediga materjali ja konstruktsioonidefektide tõttu, 12 kuu jooksul alates masina käikupanemise sertifikaadil tõestatud kuupäevast. Tagasi saadetavad masinad, ka kehtiva garantiiga, tuleb saata TASUTUD POSTIMAKSUGA ja nende tagastamise SAATEKULUD ON KAUBASAAJA TASUDA. Nagu kehtestatud, teevad erandi masinad, mis kuuluvad euroopa normatiivi 1999/44/EC kohaselt tarbekauba kategooriasse ja ainult siis, kui müüdud ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitsemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

(LV) GARANTIJA

Ražotājs garantē mašīnu labu darbspēju un apņemas bez maksas nomainīt detaļas, kuras nodilst materiāla sliktas kvalitātes dēļ vai ražošanas defektu dēļ 12 mēnešu laikā kopš sertifikātā norādītā mašīnas ekspluatācijas sākuma datuma. Atpakaļ nosūtāmas mašīnas, pat to garantijas laikā, ir jānosūta saskaņā ar FRANKO-OSTA noteikumiem un ražotājs tās atgriezis uz NORĀDĪTO OSTU. Minētie nosacījumi neattiecas uz mašīnām, kuras saskaņā ar Eiropas direktīvu 1999/44/EC tiek uzskatītas par patēriņa preci, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecās uz gadījumiem, kad bojājumi ir radušies nepareizās izmantošanas, noteikumu neievērošanas vai nolaidības dēļ. Turklāt, šajā gadījumā ražotājs noņem jebkādu atbildību par tiešajiem un netiešajiem zaudējumiem.

(BG) ГАРАНЦИЯ

Фирмата производител гарантира за доброто функциониране на машините и се задължава да извърши безплатно подмяната на части, които са се повредили, заради некачествен материал или производствени дефекти, до 12 месеца от датата на пускане в действие на машината, доказана с гаранционна карта. Върнатите машини, дори и в гаранция, трябва да бъдат изпратени със ЗАПЛАТЕН ПРЕВОЗ и ще бъдат върнати с НАЛОЖЕН ПЛАТЕЖ. С изключение на машините, които се считат за движимо имущество за постоянно ползване, както е установено от европейската директива 1999/44/EC, само ако машините са продавани в страни членки на Европейския съюз. Гаранционната карта е валидна, само ако е придружена от фискален бон или разписка за доставка. Нередностите, произтичащи от лоша употреба или небрежност, са изключени от гаранцията. Освен това се отклонява всякаква отговорност за директни или индиректни щети.

(TR) GARANTİ

Üretici, makinelerin düzgün şekilde çalışmasını garanti eder ve malzeme kalitesi veya üretim hatası nedeniyle hasar görmesi durumunda belgelendirme ile kanıtlandığında, makinenin devreye alınma tarihinden itibaren 12 ay içinde, parçaları ücretsiz olarak değiştirmeyi taahhüt eder. İade edilen makineler de garanti kapsamında olup, NAVLUN SATICIYA AİT gönderilir ve NAVLUN ALICIYA AİT iade edilir. Kararlaştırıldığı gibi, 1999/44 / EC sayılı Avrupa direktifine göre tüketici malları olarak kabul edilen makinelerin, yalnızca AB üye devletlerinde satılması bu durumun istisnasıdır. Garanti belgesi, yalnızca resmi bir makbuz veya teslimat notu eşliğinde geçerlidir. Yanlış kullanım, kurcalama veya ihmalden kaynaklanan sorunlar garanti kapsamı dışındadır. Ayrıca, üretici doğrudan veya dolaylı tüm zararlardan dolayı sorumluluk kabul etmemektedir.

الضمان (AR)

تضمن الشركة المُصنعة جودة الماكينات، كما أنها تتعهد باستبدال قطع مجانًا في حالة تلفها بسبب سوء جودة المادة وعيوب التصنيع وذلك في خلال 12 شهر من تاريخ تشغيل الماكينة المثبت في الشهادة. ستُرسل الماكينات المسترجعة - حتى وإن كانت في الضمان-على حساب المُرسل ويتم استرجاعهم على حساب المستلم. وذلك باستثناء -كما هو مقرر- الماكينات التي تُعتبر سلع استهلاكية وفقًا للتوجيه الأوروبي رقم 44 لعام 1999 - الاتحاد الأوروبي "CE/44/1999"، والتي يتم بيعها فقط في الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. تسري شهادة الضمان فقط إذا كان معها إيصال أو مذكرة تسليم. لا يشمل الضمان المشاكل التي تنتُج عن سوء الاستخدام أو العبث أو الإهمال. كما أنها لا تتحمل أي مسئولية عن جميع الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

(EN)	**CERTIFICATE OF GUARANTEE**	**(EL)**	**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΌ ΕΓΓΎΗΣΗΣ**	**(SL)**	**CERTIFICAT GARANCIJE**
(IT)	**CERTIFICATO DI GARANZIA**	**(RO)**	**CERTIFICAT DE GARANȚIE**	**(SK)**	**ZÁRUČNÝ LIST**
(FR)	**CERTIFICAT DE GARANTIE**	**(SV)**	**GARANTISEDEL**	**(HU)**	**GARANCIALEVÉL**
(ES)	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**(CS)**	**ZÁRUČNÍ LIST**	**(LT)**	**GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS**
(DE)	**GARANTIEKARTE**	**(HR-SR)**	**GARANTNI LIST**	**(ET)**	**GARANTIISERTIFIKAAT**
(RU)	**ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ**	**(PL)**	**CERTYFIKAT GWARANCJI**	**(LV)**	**GARANTIJAS SERTIFIKĀTS**
(PT)	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**(FI)**	**TAKUUTODISTUS**	**(BG)**	**ГАРАНЦИОННА КАРТА**
(NL)	**GARANTIEBEWIJS**	**(DA)**	**GARANTIBEVIS**	**(TR)**	**GARANTİ SERTİFİKASI**
		(NO)	**GARANTIBEVIS**	**(AR)**	**شهادة الضمان**

MOD. / MONT / МОД./ ŰRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

.....

NR. / ARIQM / È. / Č. / НОМЕР:

.....

(EN) Date of buying - **(IT)** Data di acquisto - **(FR)** Date d'achat - **(ES)** Fecha de compra - **(DE)** Kauftdatum - **(RU)** Дата продажи - **(PT)** Data de compra - **(NL)** Datum van aankoop - **(EL)** Ημερομηνία αγοράς - **(RO)** Data achiziției - **(SV)** Inköpsdatum - **(CS)** Datum zakoupení - **(HR-SR)** Datum kupnje - (**PL**) Data zakupu - **(FI)** Ostopäivämäärä - **(DA)** Købsdato - **(NO)** Innkjøpsdato - **(SL)** Datum nakupa - **(SK)** Dátum zakúpenia - **(HU)** Vásárlás kelte - **(LT)** Pirkimo data - **(ET)** Ostu kuupäev - **(LV)** Pirkšanas datums - **(BG)** ДАТА НА ПОКУПКАТА - **(TR)** Satın Alma Tarihi - **(AR)** تاريخ الشراء

.....

(EN)	Sales company (Name and Signature)	**(PL)**	Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis)
(IT)	Ditta rivenditrice (Timbro e Firma)	**(FI)**	Jälleenmyyjä (Leima ja Allekirjoitus)
(FR)	Revendeur (Chachet et Signature)	**(DA)**	Forhandler (stempel og underskrift)
(ES)	Vendedor (Nombre y sello)	**(NO)**	Forhandler (Stempel og underskrift)
(DE)	Händler (Stempel und Unterschrift)	**(SL)**	Prodajno podjetje (Žig in podpis)
(RU)	ШТАМП и ПОДПИСЬ (ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)	**(SK)**	Predajca (Pečiatka a podpis)
(PT)	Revendedor (Carimbo e Assinatura)	**(HU)**	Eladás helye (Pecsét és Aláírás)
(NL)	Verkoper (Stempel en naam)	**(LT)**	Pardavėjas (Antspaudas ir Parašas)
(EL)	Κατάστημα πώλησης (Σφραγίδα και υπογραφη)	**(ET)**	Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri)
(RO)	Reprezentant comercial (Ştampila şi semnătura)	**(LV)**	Izplātītājs (Zīmogs un paraksts)
(SV)	Återförsäljare (Stämpel och Underskrift)	**(BG)**	ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат)
(CS)	Prodejce (Razítko a podpis)	**(TR)**	Satıcı Firma (Ad imza)
(HR-SR)	Tvrtka prodavatelj (Pečat i potpis)	**(AR)**	شركة المبيعات (ختم وتوقيع)

CE

(EN)	The product is in compliance with:	**(RO)**	Produsul este conform cu:	**(SK)**	Výrobek je ve shodě se:
(IT)	Il prodotto è conforme a:	**(SV)**	Att produkten är i överensstämmelse med:	**(HU)**	A termék megfelel a következőknek:
(FR)	Le produit est conforme aux:	**(CS)**	Výrobok je v súlade so:	**(LT)**	Produktas atitinka:
(ES)	Het produkt overeenkomstig de:	**(HR-SR)**	Proizvod je u skladu sa:	**(ET)**	Toode on kooskõlas:
(DE)	Die maschine entspricht:	**(PL)**	Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw:	**(LV)**	Izstrādājums atbilst:
(RU)	Заявляется, что изделие соответствует:	**(FI)**	Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:	**(BG)**	Продуктът отговаря на:
(PT)	El producto es conforme as:	**(DA)**	At produktet er i overensstemmelse med:	**(TR)**	Uyumluluk:
(NL)	O produto è conforme as:	**(NO)**	At produktet er i overensstemmelse med:	**(AR)**	المنتج متوافق مع:
(EL)	Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:	**(SL)**	Proizvod je v skladu z:		

(EN) DIRECTIVES - (IT) DIRETTIVE - (FR) DIRECTIVES - (ES) DIRECTIVAS - (DE) RICHTLINIEN - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (PT) DIRECTIVAS - (NL) RICHTLIJNEN - (EL) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (RO) DIRECTIVE - (SV) DIREKTIV - (CS) SMĚRNICE - (HR-SR) DIREKTIVE - (PL) DYREKTYWY - (FI) DIREKTIIVIT - (DA) DIREKTIVER - (NO) DIREKTIVER - (SL) DIREKTIVE - (SK) SMERNICE - (HU) IRÁNYELVEK - (LT) DIREKTYVOS - (ET) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (TR) YÖNERGELER - (AR) توجيه

LVD 2014/35/EU + Amdt.	**EMC 2014/30/EU + Amdt.**	**RoHS 2011/65/EU + Amdt.**	**ErP 2009/125/EC + Amdt.** **CR 2019/1784/EU + Amdt.**