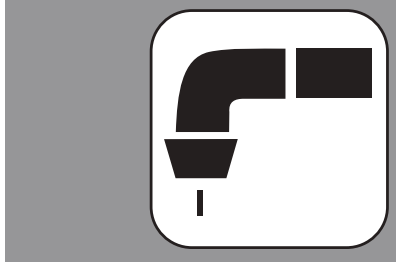
# EN IT FR ES DE RU PT EL NL HU RO SV DA NO FI CS SK SL HR-SR LT ET LV BG PL AR

# MIG-MAG



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

| | |
|---|---|
| *(EN)* | *Professional wire welding machines* |
| *(IT)* | *Saldatrici a filo professionali* |
| *(FR)* | *Postes de soudure à fil professionnels* |
| *(ES)* | *Soldadoras de hilo profesionales* |
| *(DE)* | *Professionelle Draht-Schweißmaschinen* |
| *(RU)* | *Профессиональные сварочные аппараты с использованием проволоки* |
| *(PT)* | *Aparelho de soldar de fio profissional* |
| *(EL)* | *Επαγγελματικές συγκολλητικές μηχανές σύρματος* |
| *(NL)* | *Professionele draadlasmachines* |
| *(HU)* | *Professzionális huzalhegesztők* |
| *(RO)* | *Aparate de sudură cu sârmă destinate uzului profesional* |
| *(SV)* | *Professionella varmtrådssvetsar* |
| *(DA)* | *Professionelle trådsvejsemaskiner* |
| *(NO)* | *Sveisebrenner med trå for profesionelt bruk* |
| *(FI)* | *Ammattikäyttöön tarkoitetut lankahitsauslaitteet* |
| *(CS)* | *Profesionální svařovací přístroje pro svařování drátem* |
| *(SK)* | *Profesionálne zváracie prístroje* |
| *(SL)* | *Profesionalni varilni aparati z žico* |
| *(HR-SR)* | *Profesionalni strojevi za varenje na žicu* |
| *(LT)* | *Profesionalūs aparatai suvirinimui viela* |
| *(ET)* | *Professionaalsed traatkeevitusaparaadid* |
| *(LV)* | *Profesionālie metināšanas aparāti ar stiepli* |
| *(BG)* | *Професионални електрожени за заваряване с електродна тел* |
| *(PL)* | *Profesjonalne spawarki do spawania drutem* |
| *(AR)* | *آلات احترافية للحام بالسلك* |

(EN) EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
(IT) LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
(FR) LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
(ES) LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
(DE) LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
(RU) ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.
(PT) LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
(EL) ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
(NL) LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
(HU) A VESZÉLY, KÖTELEZETTSÉG ÉS TILTÁS JELZÉSEINEK FELIRATAI.
(RO) LEGENDĂ ÎNDICATOARE DE AVERTIZARE A PERICOLELOR, DE OBLIGARE ŞI DE INTERZICERE.
(SV) BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
(DA) OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
(NO) SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
(FI) VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
(CS) VYSVĚTLIVKY K SIGNÁLŮM NEBEZPEČÍ, PŘÍKAZŮM A ZÁKAZŮM.
(SK) VYSVETLIVKY K SIGNÁLOM NEBEZPEČENSTVA, PRÍKAZOM A ZÁKAZOM.
(SL) LEGENDA SIGNALOV ZA NEVARNOST, ZA PREDPISANO IN PREPOVEDANO.
(HR-SR) LEGENDA OZNAKA OPASNOSTI, OBAVEZA I ZABRANA.
(LT) PAVOJAUS, PRIVALOMŲJŲ IR DRAUDŽIAMŲJŲ ŽENKLŲ PAAIŠKINIMAS.
(ET) OHUD, KOHUSTUSED JA KEELUD.
(LV) BĪSTAMĪBU, PIENĀKUMU UN AIZLIEGUMA ZĪMJU PASKAIDROJUMI.
(BG) ЛЕГЕНДА НА ЗНАЦИТЕ ЗА ОПАСНОСТ, ЗАДЪЛЖИТЕЛНИ И ЗА ЗАБРАНА.
(PL) OBJAŚNIENIA ZNAKÓW OSTRZEGAWCZYCH, NAKAZU I ZAKAZU.
(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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - (NL) GEVAAR ELEKTROSHOCK - (HU) ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ELECTROCUTARE - (SV) FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - (DA) FARE FOR ELEKTRISK STØD - (NO) FARE FOR ELEKTRISK STØT - (FI) SÄHKÖISKUN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PROUDEM - (SK) NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM - (SL) NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA - (HR-SR) OPASNOST STRUJNOG UDARA - (LT) ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS - (ET) ELEKTRILÖÖGIOHT - (LV) ELEKTROŠOKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ТОКОВ УДАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO SZOKU ELEKTRYCZNEGO - (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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - (NL) GEVAAR LASROOK - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN KELETKEZETT FÜST VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE GAZE DE SUDURĂ - (SV) FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - (DA) FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - (NO) FARE FOR SVEISERØYK - (FI) HITSAUSSAVUJEN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ SVAŘOVACÍCH DÝMŮ - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝPAROV ZO ZVÁRANIA - (SL) NEVARNOST VARILNEGA DIMA - (HR-SR) OPASNOST OD DIMA PRILIKOM VARENJA - (LT) SUVIRINIMO DŪMŲ PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL SUITSU OHT - (LV) METINĀŠANAS IZTVAIKOJUMU BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПУШЕКА ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARÓW SPAWALNICZYCH - (AR) خطر أدخنة اللحام

(EN) DANGER OF EXPLOSION - (IT) PERICOLO ESPLOSIONE - (FR) RISQUE D'EXPLOSION - (ES) PELIGRO EXPLOSIÓN - (DE) EXPLOSIONSGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА - (PT) PERIGO DE EXPLOSÃO - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - (NL) GEVAAR ONTPLOFFING - (HU) ROBBANÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE EXPLOZIE - (SV) FARA FÖR EXPLOSION - (DA) SPRÆNGFARE - (NO) FARE FOR EKSPLOSJON - (FI) RÄJÄHDYSVAARA - (CS) NEBEZPEČÍ VÝBUCHU - (SK) NEBEZPEČENSTVO VÝBUCHU - (SL) NEVARNOST EKSPLOZIJE - (HR-SR) OPASNOST OD EKSPLOZIJE - (LT) SPROGIMO PAVOJUS - (ET) PLAHVATUSOHT - (LV) SPRĀDZIENBĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ЕКСПЛОЗИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO WYBUCHU - (AR) خطر الانفجار

(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 - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - (HU) VÉDŐRUHA HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA ÎMBRĂCĂMINTEI DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - (FI) SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH PROSTRIEDKOV - (SL) OBVEZNO OBLECITE ZAŠČITNA OBLAČILA - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE ODJEĆE - (LT) PRIVALOMA DĖVĖTI APSAUGINĘ APRANGĄ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSERIIETUST - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGTĒRPUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНО ОБЛЕКЛО - (PL) NAKAZ NOSZENIA ODZIEŻY OCHRONNEJ - (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 - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - (NL) VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - (HU) VÉDŐKESZTYŰ HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂNUŞILOR DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - (DA) PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEHANSKER - (FI) SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÝCH RUKAVIC - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÝCH RUKAVÍC - (SL) OBVEZNO NADENITE ZAŠČITNE ROKAVICE - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNIH RUKAVICA - (LT) PRIVALOMA MŪVĖTI APSAUGINES PIRŠTINES - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEKINDAID - (LV) PIENĀKUMS ĢĒRBT AIZSARGCIMDUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО НОСЕНЕ НА ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ - (PL) NAKAZ NOSZENIA RĘKAWIC OCHRONNYCH - (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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - (NL) GEVAAR ULTRAVIOLET STRALEN VAN HET LASSEN - (HU) HEGESZTÉS KÖVETKEZTÉBEN LÉTREJÖTT IBOLYÁNTÚLI SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIAŢII ULTRAVIOLETE DE LA SUDURĂ - (SV) FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - (DA) FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - (NO) FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - (FI) HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ ZE SVAŘOVÁNÍ Í - (SK) NEBEZPEČENSTVO ULTRAFIALOVÉHO ŽIARENIA ZO ZVÁRANIA - (SL) NEVARNOST SEVANJA ULTRAVIJOLIČNIH ŽARKOV ZARADI VARJENJA - (HR-SR) OPASNOST OD ULTRALJUBIČASTIH ZRAKA PRILIKOM VARENJA - (LT) ULTRAVIOLETINIO SPINDULIAVIMO SUVIRINIMO METU PAVOJUS - (ET) KEEVITAMISEL ERALDUVA ULTRAVIOLETTKIIRGUSEOHT - (LV) METINĀŠANAS ULTRAVIOLETĀ IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ УЛТРАВИОЛЕТОВО ОБЛЪЧВАНЕ ПРИ ЗАВАРЯВАНЕ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO PROMIENIOWANIA NADFIOLETOWEGO PODCZAS SPAWANIA - (AR) خطـر التعـرض للاشـعة تحـت البنفسـجية الناتجـة عـن اللحـام

(EN) DANGER OF FIRE - (IT) PERICOLO INCENDIO - (FR) RISQUE D'INCENDIE - (ES) PELIGRO DE INCENDIO - (DE) BRANDGEFAHR - (RU) ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА - (PT) PERIGO DE INCÊNDIO - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - (NL) GEVAAR VOOR BRAND - (HU) TŰZVESZÉLY - (RO) PERICOL DE INCENDIU - (SV) BRANDRISK - (DA) BRANDFARE - (NO) BRANNFARE - (FI) TULIPALON VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ POŽÁRU - (SK) NEBEZPEČENSTVO POŽIARU - (SL) NEVARNOST POŽARA - (HR-SR) OPASNOST OD POŽARA - (LT) GAISRO PAVOJUS - (ET) TULEOHT - (LV) UGUNSGRĒKA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ПОЖАР - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO POŻARU - (AR) خطر التسبب في إندلاع 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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΓΚΑΥΜΑΤΩΝ - (NL) GEVAAR VOOR BRANDWONDEN - (HU) ÉGÉSI SÉRÜLÉS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE ARSURI - (SV) RISK FÖR BRÄNNSKADA - (DA) FARE FOR FORBRÆNDINGER - (NO) FARE FOR FORBRENNINGER - (FI) PALOVAMMOJEN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ POPÁLENIN - (SK) NEBEZPEČENSTVO POPÁLENÍN - (SL) NEVARNOST OPEKLIN - (HR-SR) OPASNOST OD OPEKLINA - (LT) NUSIDEGINIMO PAVOJUS - (ET) PÕLETUSHAAVADE SAAMISE OHT - (LV) APDEGUMU GŪŠANAS BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСНОСТ ОТ ИЗГАРЯНИЯ - (PL) NIEBEZPIECZEŃSTWO OPARZEŃ - (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 - (EL) ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - (NL) GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - (HU) NEM INOGEN SUGÁRZÁS VESZÉLYE - (RO) PERICOL DE RADIAŢII NEIONIZANTE - (SV) FARA FÖR ICKE JONISERANDE - (DA) FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - (NO) FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - (FI) IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - (CS) NEBEZPEČÍ NEIONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ - (SK) NEBEZPEČENSTVO NEIONIZUJÚCEHO ZARIADENIA - (SL) NEVARNOST NEJONIZIRANEGA SEVANJA - (HR-SR) OPASNOST NEJONIZIRAJUĆIH ZRAKA - (LT) NEJONIZUOTO SPINDULIAVIMO PAVOJUS - (ET) MITTEIONISEERITUDKIIRGUSTE OHT - (LV) NEJONIZĒJOŠA IZSTAROJUMA BĪSTAMĪBA - (BG) ОПАСТНОСТ ОТ НЕ ЙОНИЗИРАНО ОБЛЪЧВАНЕ - (PL) ZAGROŻENIE PROMIENIOWANIEM NIEJONIZUJĄCYM - (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 - (EL) ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - (NL) ALGEMEEN GEVAAR - (HU) ÁLTALÁNOS VESZÉLY - (RO) PERICOL GENERAL - (SV) ALLMÄN FARA - (DA) ALMEN FARE - (NO) GENERISK FARE STRÅLNING - (FI) YLEINEN VAARA - (CS) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČÍ - (SK) VŠEOBECNÉ NEBEZPEČENSTVO - (SL) SPLOŠNA NEVARNOST - (HR-SR) OPĆA OPASNOST - (LT) BENDRAS PAVOJUS - (ET) ÜLDINE OHT - (LV) VISPĀRĪGA BĪSTAMĪBA - (BG) ОБЩИ ОПАСТНОСТИ - (PL) OGÓLNE NIEBEZPIECZEŃSTWO - (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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗΣ ΣΑΝ ΜΕΣΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΤΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ - (NL) DE HANDGREEP MAG NIET WORDEN GEBRUIKT OM HET LASAPPARAAT AAN OP TE HANGEN - (HU) TILOS A HEGESZTŐGÉPET A FOGANTYÚJÁNÁL FOGVA FELAKASZTANI - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MÂNERULUI CA MIJLOC DE SUSŢINERE A APARATULUI DE SUDURĂ - (SV) DET ÄR FÖRBJUDET ATT ANVÄNDA HANDTAGET FÖR ATT HÄNGA UPP SVETSEN - (DA) DET ER FORBUDT AT ANVENDE HÅNDREBET TIL AT HÆVE SVEJSEMASKINEN - (NO) DET ER FORBUDT Å BRUKE HÅNDTAKET FOR Å HENGE SVEISEMASKINEN OPP - (FI) ON KIELLETTYÄ KÄYTTÄÄ KÄSIKAHVAA HITSAUSLAITTEEN RIPUSTUSVÄLINEENÄ - (CS) JE ZAKÁZÁNO POUŽÍVAT RUKOJEŤ JAKO PROSTŘEDEK K ZAVĚŠENÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE - (SK) JE ZAKÁZANÉ VEŠAŤ ZVÁRACÍ PRÍSTROJ ZA RUKOVÄŤ - (SL) ROČAJA NE SMETE UPORABLJATI ZA OBEŠANJE VARILNEGA APARATA - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI RUČKU ZA PODIZANJE STROJA ZA VARENJE - (LT) DRAUDŽIAMA NAUDOTI RANKENĄ KAIP PRIEMONĘSUVIRINIMO 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 - (PL) ZABRANIA SIE UŻYWANIA UCHWYTU JAKO ŚRODKA DO ZAWIESZANIA SPAWARKI - (AR) يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق أداة اللحام

(EN) WARNING: MOVING PARTS - (IT) ATTENZIONE ORGANI IN MOVIMENTO - (FR) ATTENTION ORGANES EN MOUVEMENT - (ES) ATENCIÓN ÓRGANOS EN MOVIMIENTO - (DE) VORSICHT BEWEGUNGSELEMENTE - (RU) ВНИМАНИЕ, ЧАСТИ В ДВИЖЕНИИ - (PT) CUIDADO ÓRGÃOS EM MOVIMENTO - (EL) ΠΡΟΣΟΧΗ ΟΡΓΑΝΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ - (NL) OPGELET ORGANEN IN BEWEGING - (HU) VIGYÁZAT: GÉPALKATRÉSZEK MOZGÁSBAN VANNAK - (RO) ATENŢIE PIESE ÎN MIŞCARE - (SV) VARNING FÖR ORGAN I RÖRELSE - (DA) PAS PÅ DELE I BEVÆGELSE - (NO) ADVARSEL: BEVEGELIGE DELER - (FI) VARO LIIKKUVIA OSIA - (CS) POZOR NA POHYBUJÍCÍ SE SOUČÁSTI - (SK) POZOR NA POHYBUJÚCE SA SÚČASTI - (SL) POZOR, NAPRAVE DELUJEJO - (HR-SR) POZOR DIJELOVI U POKRETU - (LT) DĖMESIO! JUDANČIOS DETALĖS - (ET) TÄHELEPANU! LIIKUVAD MASINAOSAD - (LV) UZMANĪBU KUSTĪGĀS DAĻAS - (BG) ВНИМАНИЕ ДВИЖЕЩИ СЕ МЕХАНИЗМИ - (PL) UWAGA: RUCHOME CZĘŚCI MASZYNY - (AR) إنتبـه أجـزاء متحركـة

(EN) MIND YOUR HANDS, MOVING PARTS - (IT) ATTENZIONE ALLE MANI, ORGANI IN MOVIMENTO - (FR) ATTENTION AUX MAINS, ORGANES EN MOUVEMENT - (ES) ATENCIÓN A LAS MANOS, ÓRGANOS EN MOVIMIENTO - (DE) AUF DIE HÄNDE ACHTEN, BEWEGUNGSELEMENTE - (RU) ОПАСНОСТЬ ДЛЯ РУК, ЧАСТИ В ДВИЖЕНИИ - (PT) CUIDADO COM AS MÃOS, ÓRGÃOS EM MOVIMENTO - (EL) ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΑ ΧΕΡΙΑ, ΟΡΓΑΝΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ - (NL) OPGELET VOOR DE HANDEN, ORGANEN IN BEWEGING - (HU) VIGYÁZAT A KEZEKRE, GÉPALKATRÉSZEK MOZGÁSBAN VANNAK - (RO) ATENŢIE LA MÂINI, PIESE ÎN MIŞCARE - (SV) AKTA HÄNDERNA, ORGAN I RÖRELSE - (DA) PAS PÅ HÆNDERNE, DELE I BEVÆGELSE - (NO) FORSIKTIG MED HENDENE, BEVEGELIGE DELER - (FI) SUOJAA KÄDET LIIKKUVILTA OSILTA - (CS) POZOR NA RUCE, POHYBUJÍCÍ SE SOUČÁSTI - (SK) POZOR NA RUKY, POHYBUJÚCE SA SÚČASTI - (SL) PAZITE NA ROKE, NAPRAVE DELUJEJO - (HR-SR) POZOR SA RUKAMA, DIJELOVI U POKRETU - (LT) SAUGOTI RANKAS, JUDANČIOS DETALĖS - (ET) TÄHELEPANU KÄTELE, LIIKUVAD MASINAOSAD - (LV) UZMANĪBU KUSTĪGĀS DAĻAS - UZMANĪBU SEKOJIET TAM, LAI ROKAS NEPIESKARTOS KUSTĪGAJĀM DAĻĀM - (BG) ВНИМАНИЕ ПАЗЕТЕ РЪЦЕТЕ ОТ ДВИЖЕЩИТЕ СЕ МЕХАНИЗМИ - (PL) CHRONIĆ RĘCE PRZED RUCHOMYMI CZĘŚCIAMI MASZYNY - (AR) انتبه إلى اليدين، أجزاء متحركة

(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 - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΕΤΕΥΤΙΚΑ ΓΥΑΛΙΑ - (NL) VERPLICHT DRAGEN VAN BESCHERMENDE BRIL - (HU) VÉDŐSZEMÜVEG VISELETE KÖTELEZŐ - (RO) ESTE OBLIGATORIE PURTAREA OCHELARILOR DE PROTECŢIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT ANVÄNDA SKYDDSGLASÖGON - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESBRILLER - (NO) DET ER OBLIGATORISK Å HA PÅ SEG VERNEBRILLEN - (FI) SUOJALASIEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNOST POUŽÍVÁNÍ OCHRANNÝCH BRÝLÍ - (SK) POVINNOSŤ POUŽÍVANIA OCHRANNÝCH OKULIAROV - (SL) OBVEZNA UPORABA ZAŠČITNIH OČAL - (HR-SR) OBAVEZNA UPOTREBA ZAŠTITNIH NAOČALA - (LT) PRIVALOMA DIRBTI SU APSAUGINIAIS AKINIAIS - (ET) KOHUSTUS KANDA KAITSEPRILLE - (LV) PIENĀKUMS VILKT AIZSARGBRILLES - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ ОЧИЛА - (PL) NAKAZ NOSZENIA OKULARÓW OCHRONNYCH - (AR) الالـتزام بارتـداء نظـارات واقيـة

(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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) TOEGANGSVERBOD VOOR NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (HU) FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA TILOS A BELÉPÉS - (RO) ACCESUL PERSOANELOR NEAUTORIZATE ESTE INTERZIS - (SV) TILLTRÄDE FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER - (DA) ADGANG FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE - (NO) PERSONER SOM IKKE ER AUTORISERTE MÅ IKKE HA ADGANG TIL APPARATEN - (FI) PÄÄSY KIELLETTY ASIATTOMILTA - (CS) ZÁKAZ VSTUPU NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SK) ZÁKAZ NEOPRÁVNENÉHO PRÍSTUPU K OSÔB - (SL) DOSTOP PREPOVEDAN NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM - (HR-SR) ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (LT) PAŠALINIAMS ĮEITI DRAUDŽIAMA - (ET) SELLEKS VOLITAMATA ISIKUTEL ON TÖÖALAS VIIBIMINE KEELATUD - (LV) NEPIEDEROŠĀM PERSONĀM IEEJA AIZLIEGTA - (BG) ЗАБРАНЕН Е ДОСТЪПЪТ НА НЕУПЪЛНОМОЩЕНИ ЛИЦА - (PL) ZAKAZ DOSTĘPU OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM. - (AR) يحظر دخول الاشخاص الغير مصرح لهم

(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 - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - (NL) VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - (HU) VÉDŐMASZK HASZNÁLATA KÖTELEZŐ - (RO) FOLOSIREA MĂŞTII DE PROTECŢIE OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - (FI) SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - (CS) POVINNÉ POUŽITÍ OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (SK) POVINNÉ POUŽITIE OCHRANNÉHO ŠTÍTU - (SL) OBVEZNOST UPORABI ZAŠČITNE MASKE - (HR-SR) OBAVEZNO KORIŠTENJE ZAŠTITNE MASKE - (LT) PRIVALOMA UŽSIDĖTI APSAUGINĘ KAUKĘ - (ET) KOHUSTUSLIK KANDA KAITSEMASKI - (LV) PIENĀKUMS IZMANTOT AIZSARGMASKU - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ПРЕДПАЗНА ЗАВАРЪЧНА МАСКА. - (PL) NAKAZ UŻYWANIA MASKI OCHRONNEJ - (AR) الالـتزام باسـتخدام قنـاع واق

(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 TRAGEN VON GEHÖRSCHUTZ IST PFLICHT - (RU) ОБЯЗАННОСТЬ ЗАЩИЩАТЬ СЛУХ - (PT) OBRIGATÓRIO PROTEGER O OUVIDO - (EL) ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΚΟΗΣ - (NL) VERPLICHTE OORBESCHERMING - (HU) HALLÁSVÉDELEM KÖTELEZŐ - (RO) PROTECŢIA AUZULUI OBLIGATORIE - (SV) OBLIGATORISKT ATT SKYDDA HÖRSELN - (DA) PLIGT TIL AT ANVENDE HØREVÆRN - (NO) FORPLIKTELSE Å BRUKE HØRSELVERN - (FI) KUULOSUOJAUS PAKOLLINEN - (CS) POVINNOST OCHRANY SLUCHU - (SK) POVINNÁ OCHRANA SLUCHU - (SL) OBVEZNA UPORABA GLUŠNIKOV - (HR-SR) OBAVEZNA ZAŠTITA SLUHA - (LT) PRIVALOMOS APSAUGOS PRIEMONĖS KLAUSOS ORGANAMS - (ET) KOHUSTUS KANDA KUULMISKAITSEVAHENDEID - (LV) PIENĀKUMS AIZSARGĀT DZIRDES ORGĀNUS - (BG) ЗАДЪЛЖИТЕЛНО ДА СЕ НОСЯТ ПРЕДПАЗНИ СРЕДСТВА ЗА СЛУХА - (PL) NAKAZ OCHRONY SŁUCHU - (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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DRAGERS VAN ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE VITALE APPARATUUR - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA MINDAZOK SZÁMÁRA, AKIK SZERVEZETÉBEN ÉLETFENNTARTÓ ELEKTROMOS VAGY ELEKTRONIKUS KÉSZÜLÉK VAN BEÉPÍTVE - (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 - (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 - (FI) KONEEN KÄYTTÖKIELTO SÄHKÖISTEN JA ELEKTRONISTEN HENKILÖNSUOJALAITTEIDEN KÄYTTÄJILLE - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM ELEKTRICKÝCH A ELEKTRONICKÝCH ŽIVOTNĚ DŮLEŽITÝCH ZAŘÍZENÍ - (SK) ZÁKAZ POUŽÍVANIA STROJA OSOBÁM SO ŽIVOTNE DÔLEŽITÝMI ELEKTRICKÝMI A ELEKTRONICKÝMI ZARIADENIAMI - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA UPORABNIKE ŽIVLJENJSKO POMEMBNIH ELEKTRIČNIH IN ELEKTRONSKIH NAPRAV - (HR-SR) ZABRANJENO JE UPOTREBLJAVATI STROJ OSOBAMA KOJE IMAJU UGRAĐENE VITALNE ELEKTRIČNE ILI ELEKTRONIČKE UREĐAJE - (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 ELEKTROONIKASEADMED - (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 - (PL) ZABRONIONE JEST UŻYWANIE URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM ELEKTRYCZNE I ELEKTRONICZNE URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE FUNKCJE ŻYCIOWE - (AR) يحظر استخدام الالة لحاملي الاجهزة الكهربائية والالكترونية الحيوية

(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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ - (NL) HET GEBRUIK VAN DE MACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN METALEN PROTHESEN - (HU) TILOS A GÉP HASZNÁLATA FÉMPROTÉZIST VISELŐ SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) SE INTERZICE FOLOSIREA MAŞINII DE CĂTRE PERSOANELE PURTĂTOARE DE PROTEZE METALICE - (SV) FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR METALLPROTES ATT ANVÄNDA MASKINEN - (DA) DET ER FORBUDT FOR PERSONER MED METALPROTESER AT BENYTTE MASKINEN - (NO) BRUK AV MASKINEN ER IKKE TILLATT FOR PERSONER MED METALLPROTESER - (FI) KONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY METALLIPROTEESIEN KANTAJILTA - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ STROJE NOSITELŮM KOVOVÝCH PROTÉZ - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA STROJA OSOBÁM S KOVOVÝMI PROTÉZAMI - (SL) PREPOVEDANA UPORABA STROJA ZA NOSILCE KOVINSKIH PROTEZ - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA STROJA OSOBAMA KOJE NOSE METALNE PROTEZE - (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 - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA URZĄDZENIA OSOBOM STOSUJĄCYM PROTEZY METALOWE - (AR) يحظر استخدام 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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ, ΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΠΛΑΚΕΤΕΣ - (NL) HET IS VERBODEN METALEN VOORWERPEN, UURWERKEN EN MAGNETISCHE FICHES TE DRAGEN - (HU) TILOS FÉMTÁRGYAK, KARÓRÁK VISELETE ÉS MÁGNESES KÁRTYÁK MAGUKNÁL TARTÁSA - (RO) ESTE INTERZISĂ PURTAREA OBIECTELOR METALICE, A CEASURILOR ŞI A CARTELELOR MAGNETICE - (SV) FÖRBJUDET ATT BÄRA METALLFÖREMÅL, KLOCKOR OCH MAGNETKORT - (DA) FORBUD MOD AT BÆRE METALGENSTANDE, URE OG MAGNETISKE KORT - (NO) FORBUDT Å HA PÅ SEG METALLFORMÅL, KLOKKER OG MAGNETISKE KORT - (FI) METALLISTEN ESINEIDEN, KELLOJEN JA MAGNEETTIKORTTIEN MUKANA PITÄMINEN KIELLETTY - (CS) ZÁKAZ NOŠENÍ KOVOVÝCH PŘEDMĚTŮ, HODINEK A MAGNETICKÝCH KARET - (SK) ZÁKAZ NOSENIA KOVOVÝCH PREDMETOV, HODINIEK A MAGNETICKÝCH KARIET - (SL) PREPOVEDANO NOŠENJE KOVINSKIH PREDMETOV, UR IN MAGNETNIH KARTIC - (HR-SR) ZABRANJENO NOŠENJE METALNIH PREDMETA, SATOVA I MAGNETSKIH ČIPOVA - (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 - (PL) ZAKAZ NOSZENIA PRZEDMIOTÓW METALOWYCH, ZEGARKÓW I KART MAGNETYCZNYCH - (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 - (EL) ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗ ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΜΗ ΕΠΙΤΕΤΡΑΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ - (NL) HET GEBRUIK IS VERBODEN AAN NIET GEAUTORISEERDE PERSONEN - (HU) TILOS A HASZNÁLATA A FEL NEM JOGOSÍTOTT SZEMÉLYEK SZÁMÁRA - (RO) FOLOSIREA DE CĂTRE PERSOANELE NEAUTORIZATE ESTE INTERZISĂ - (SV) FÖRBJUDET FÖR ICKE AUKTORISERADE PERSONER ATT ANVÄNDA APPARATEN - (DA) DET ER FORBUDT FOR UVEDKOMMENDE AT ANVENDE MASKINEN - (NO) BRUK ER IKKE TILLATT FOR UAUTORISERTE PERSONER - (FI) KÄYTTÖ KIELLETTY VALTUUTTAMATTOMILTA HENKILÖILTÄ - (CS) ZÁKAZ POUŽITÍ NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SK) ZÁKAZ POUŽITIA NEPOVOLANÝM OSOBÁM - (SL) NEPOOBLAŠČENIM OSEBAM UPORABA PREPOVEDANA - (HR-SR) ZABRANJENA UPOTREBA NEOVLAŠTENIM OSOBAMA - (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 - (PL) ZAKAZ UŻYWANIA OSOBOM NIEAUTORYZOWANYM - (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. - (EL) Σύμβολο που δείχνει τη διαφοροποιημένη συλλογή των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών. Ο χρήστης υποχρεούται να μην διοχετεύει αυτή τη συσκευή σαν μικτό στερεό αστικό απόβλητο, αλλά να απευθύνεται σε εγκεκριμένα κέντρα συλλογής. - (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. - (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. - (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. - (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. - (FI) Symboli, joka ilmoittaa sähkö- ja elektroniikkalaitteiden erillisen keräyksen. Käyttäjän velvollisuus on kääntyä valtuutettujen keräyspisteiden puoleen eikä välittää laitetta kunnallisena sekajätteenä. - (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. - (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. - (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. - (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. - (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. Потребителят 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 - (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 - (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. 05**<br>WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY! |
| | **ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE .....pag. 09**<br>ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE! |
| | **INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN .....pag. 13**<br>ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS! |
| | **BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG .....s. 17**<br>ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG! |
| | **INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO .....pág. 21**<br>ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES! |
| | **INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO .....pág. 25**<br>CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES ! |
| | **INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD .....pag. 29**<br>OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN! |
| | **BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSESVEJLEDNING .....sd. 33**<br>GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG! |
| | **KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET .....s. 37**<br>HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA! |
| | **INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD .....s. 41**<br>ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE! |
| | **INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL .....sid. 45**<br>VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN! |
| | **ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ .....σελ. 49**<br>ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ! |
| | **ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ .....стр. 53**<br>ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ! |
| | **HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK .....oldal 57**<br>FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST! |
| | **INSTRUCŢIUNI DE FOLOSIRE ŞI ÎNTREŢINERE .....pag. 61**<br>ATENŢIE: CITIŢI CU ATENŢIE ACEST MANUAL DE INSTRUCŢIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ! |
| | **INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI .....str. 65**<br>UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI! |
| | **NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ .....str. 69**<br>UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ! |
| | **NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU .....str. 73**<br>UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE! |
| | **NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE .....str. 77**<br>POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO! |
| | **UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE .....str. 81**<br>POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU! |
| | **EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS .....psl. 85**<br>DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELĘ! |
| | **KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS .....lk. 89**<br>TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISED TÄHELEPANELIKULT LÄBI! |
| | **IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA .....lpp. 93**<br>UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU! |
| | **ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА .....стр. 97**<br>ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ. |
| | **تعليمات للاستخدام والصيانة.....صفحة. 101**<br>إنتبه! أقرأ بعناية دليل الارشادات قبل استخدام آلة اللحام! |

*(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 - (EL) ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - (NL) GARANTIE EN CONFORMITEIT - (HU) GARANCIA ÉS A JOGSZABÁLYI ELŐÍRÁSOKNAK VALÓ MEGFELELŐSÉG - (RO) GARNŢIE ŞI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (FI) TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS' - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTII JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (AR) الضمان والتوافق .....117-120*

ENGLISH

# INDEX


page

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING ..... 05
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION... 06
   - 2.1 INTRODUCTION ..... 06
   - 2.2 MAIN FEATURES ..... 06
   - 2.3 WELDABILITY OF MATERIALS ..... 06
   - 2.4 STANDARD ACCESSORIES ..... 06
   - 2.5 OPTIONAL ACCESSORIES ..... 06
3. TECHNICAL DATA ..... 06
   - 3.1 DATA PLATE ..... 06
   - 3.2 OTHER TECHNICAL DATA ..... 06
4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE ..... 06
   - 4.1 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES ..... 06
     - 4.1.1 Welding machine ..... 06
     - 4.1.2 Wire feeder ..... 06
   - 4.2 THERMAL RELAY ..... 07
   - 4.3 SAFEGUARD FOR INSUFFICIENT PRESSURE IN THE WATER COOLING CIRCUIT ..... 07
5. INSTALLATION ..... 07
   - 5.1 PREPARATION ..... 07
   - 5.2 HOW TO LIFT THE WELDING MACHINE ..... 07
   - 5.3 POSITION OF THE WELDING MACHINE ..... 07
   - 5.4 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY ..... 07
     - 5.4.1 Note ..... 07
     - 5.4.2 Plug and outlet ..... 07
     - 5.4.3 Voltage change ..... 07
   - 5.5 CONNECTION OF THE WELDING CABLES ..... 07
     - 5.5.1 Connection to the gas bottle ..... 07
     - 5.5.2 Connection to the wire feeder ..... 07
     - 5.5.3 Connecting the welding current return cable ..... 07
     - 5.5.4 Connecting the torch ..... 07
     - 5.5.5 Warnings ..... 07
     - 5.5.6 Connecting the water cooling unit (G.R.A). (only for the R.A. version) ..... 07
   - 5.6 LOADING THE WIRE REEL ..... 07
   - 5.7 REPLACING THE LINER IN THE TORCH ..... 07
     - 5.7.1 Coiled hose for steel wires ..... 07
     - 5.7.2 Synthetic hose for aluminium wires ..... 08
6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE.. 08
   - 6.1 METHODS OF METAL TRANSFER ..... 08
     - 6.1.1 Short arc ..... 08
     - 6.1.2 Spray arc ..... 08
   - 6.2 ADJUSTING THE WELDING PARAMETERS ..... 08
     - 6.2.1 Shielding gas ..... 08
     - 6.2.2 Welding current ..... 08
     - 6.2.3 Arc voltage ..... 08
     - 6.2.4 Weld quality ..... 08
7. MAINTENANCE ..... 08
   - 7.1 ROUTINE MAINTENANCE ..... 08
     - 7.1.1.Torch ..... 08
     - 7.1.2 Wire feeder ..... 08
   - 7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE ..... 08
8. TROUBLESHOOTING ..... 08


**CONTINUOUS WIRE WELDING MACHINES FOR MIG/MAG AND FLUX ARC WELDING DESIGNED FOR PROFESSIONAL AND INDUSTRIAL 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 the welding machine has a liquid cooling unit the filling operations should be carried out with the welding machine switched off and disconnected from the power supply outlet.**

- **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 adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  **This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.**
- **Always protect your eyes using masks or helmets fitted with appropriate lenses.**
  **Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.**
- **Noise level: If particularly intensive welding operations cause a personal daily exposure level (LEPd) that is greater than or equal to 85db(A), the use of suitable personal protectors is compulsory.**

- **The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit.**

**Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Pacemakers, respiratory equipment, metallic prostheses etc.).**
**Adequate protective measures must be adopted for persons with these types of medical apparatus. For example, they must be forbidden access to the area in which welding machines are in operation.**
**This welding machine conforms to technical product standards for exclusive use in an industrial environment for professional purposes. It does not assure compliance with the basic limits relative to human exposure to electromagnetic fields in the domestic environment.**

**The operator must adopt the following procedures in order to reduce exposure to electromagnetic fields:**
- **Fasten the two welding cables as close together as possible.**
- **Keep head and trunk as far away as possible from the welding circuit.**
- **Never wind welding cables around the body.**
- **Avoid welding with the body within the welding circuit. Keep both cables on the same side of the body.**
- **Connect the welding current return cable to the piece being welded, as close as possible to the welding joint.**
- **Do not weld while close to, sitting on or leaning against the welding machine (keep at least 50 cm away from it).**
- **Do not leave objects in ferromagnetic material in proximity of the welding circuit.**
- **Minimum distance d: 20 cm (Fig. N).**

- **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".**

**RESIDUAL RISKS**

- **OVERTURNING: position the welding machine on a horizontal surface that is able to support the weight: otherwise (e.g. inclined or uneven floors etc.) there is danger of overturning.**

- **IMPROPER USE: it is hazardous to use the welding machine for any work other than that for which it was designed (e.g. de-icing mains water pipes).**

- **MOVING THE WELDING MACHINE: Always secure the gas bottle, taking suitable precautions so that it cannot fall accidentally.**

**The safety guards and moving parts covers of the welding machine and of the wire feeder should be in their proper positions before connecting the welding machine to the power supply.**

**WARNING! Any manual operation carried out on the moving parts of the wire feeder, for example:**
- **Replacing rollers and/or the wire guide**
- **Inserting wire in the rollers**
- **Loading the wire reel**
- **Cleaning the rollers, the gears and the area underneath them**
- **Lubricating the gears**

**SHOULD BE CARRIED OUT WITH THE WELDING MACHINE SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**

- **Never lift the welding machine.**

# 2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

## 2.1 INTRODUCTION

This welding machine is made up by a current power supply and by a separate wire feeder that is connected to it by a cable bundle. The power source consists of three-phase, constant voltage power supply rectifier with step adjustment and with reactance multi-sockets. The wire feeder is equipped with a 4-roller feeding unit.
In the R.A. version, the wire feeder is equipped with piping and fittings for connecting the water-cooled torch to the cooling unit.

## 2.2 MAIN CHARACTERISTICS

- Spot-welding timing adjustment.
- 2T/4T operation, Spot (version with $I_2$ max = 420A, 550A).
- Wire up-slope adjustment, final wire burn-back (version with $I_2$ max = 420A, 550A).
- Thermostatic safeguard.
- Protection for insufficient water pressure (only for R.A. version).

## 2.3 WELDABILITY OF MATERIALS

The welding machine is suitable for MAG welding of carbon or mild steels using $CO_2$ shielding gas and $Ar/CO_2$ or $Ar/CO_2/O_2$ mixtures (Ar-Argon generally >80%) with both flux core and tubular wire.
It is possible to use tubular wire without shielding gas (self-shielding gas) by adjusting torch polarity according to the wire manufacturer's instructions.
For MAG welding of stainless steel, similar methods are use to those for carbon steel, while it is necessary to use flux core or tubular wire identical to or compatible with the base material and mixtures of $Ar/O_2$ or $Ar/CO_2$ shielding gas (Ar generally > 98%).
MIG welding of aluminium and its alloys should be carried out using wires with a composition that is compatible with the material to be welded using pure Ar (99.9%) as shielding gas.
MIG brazing, typically, can be carried out on galvanised plate with copper alloy wires (e.g. copper-silicon or copper-aluminium) with pure Ar (99.9%) shielding gas.

## 2.4 STANDARD ACCESSORIES

- ARGON cylinder adapter.
- Cable and earth clamp.
- Gas regulator 2 manometers.
- G.R.A. water cooling unit
  (just for the R.A. version).
- MIG torch
  (water-cooled in the R.A. version).
- Wire feeder.

## 2.5 OPTIONAL ACCESSORIES

- G.R.A. water cooling unit
  (standard accessory on the R.A. models).
- Torch holder mobile arm kit.
- Connection cables kit for the R.A. models 4m, 10m and 30m.
- Connection cables kit 4m and 10m.
- Reel cover kit.
- Double timing electronic board (version with $I_2$ max = 350A).
- Voltmeter ammeter board (optional for version with $I_2$ max = 420A, 550A).
- Wire feeder wheel kit.
- Aluminium welding kit.
- 5m MIG torch 350A, 500A.
- 3m MIG torch 500A R.A.
  (standard accessory on the R.A. models).
- 5m MIG torch 500A R.A.

# 3. TECHNICAL DATA

## 3.1 DATA PLATE (FIG. A)

The most important data regarding use and performance of the welding machine are summarised on the rating plate and have the following meaning:

**1-** Protection rating of the covering.
**2-** Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.
**3-** Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).
**4-** Symbol for welding procedure provided.
**5-** Symbol for internal structure of the welding machine.
**6-** EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.
**7-** Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).
**8-** Performance of the welding circuit:
**- $U_0$ :** maximum no-load voltage (open welding circuit).
**- $I_2/U_2$:** current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
**- X :** Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
**- A/V-A/V:** shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.
**9-** Technical specifications for power supply line:
**- $U_1$:** Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit 10%).
**- $I_{1\,max}$**: Maximum current absorbed by the line.
**- $I_{1eff}$:** : Effective current supplied.
**10-** ⊣▭⊢: Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.
**11-** Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations 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: see table 2 (TAB.2)**
**- WIRE FEEDER: see table 3 (TAB.3)**
**The welding machine's weight is specified in table 1 (TAB.1)**

# 4. WELDING MACHINE DESCRIPTION

## 4.1 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

### 4.1.1 Welding machine (FIG. B)

**front side:**
**1-** Main switch with pilot lamp.
**2-** Arc voltage step adjustment.
**3-** Fuse.
**4-** Negative polarity quick-latches, corresponding to different reactance levels, for connecting the earth cable.
**5-** Thermostat-tripping pilot lamp.
**6-** Pilot lamp for the tripping of the torch cooling circuit's insufficient pressure protection.
**rear side:**
**7-** Welding current cable exit.
**8-** Control cable exit.
**9-** Water cooling unit fuse.
**10-** Entry of power supply cable with cable clamp.
**11-** 5p connector for water cooling unit.

### 4.1.2 Wire feeder (FIG. C)

**front side:**
**1-** Wire feeding speed.
**2-** Thermostat tripping pilot lamp.
**3-** Welding time.
**4-** Torch function selector pushbutton (2T-4T).
**5-** Solenoid valve active pilot light.
**6-** Torch quick latch connector.
**7-** Quick latch fittings for torch water piping (only R.A. version).

**rear side:**
**8-** Low voltage fuse.
**9-** Gas pipe fitting.
**10-** Positive polarity quick latch.
**11-** 14-pole connector for control cable

**inner side:** (only versions with $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Wire speed up slope adjustment.

**13-** Final wire burn back adjustment.

**4.2 THERMAL SAFEGUARD (Fig. B-5, C-2)**
The thermostatic safeguard pilot lamp switches on under overheating conditions, interrupting the power supply; resetting takes place automatically after a few minutes cooling off.

**4.3 PROTECTION FOR INSUFFICIENT PRESSURE OF THE WATER COOLING CIRCUIT (FIG. B-6)**
The pilot lamp switches on under conditions of insufficient pressure of the water cooling circuit. Under this condition, the welding machine does not provide power.

# 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 PREPARATION (FIG. D)**
Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

**5.2 HOW TO LIFT THE WELDING MACHINE**
None of the welding machines described in this manual are equipped with a lifting device.

**5.3 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.**

**5.4 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY**
**5.4.1 Note**
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.
- To comply with the requirements of the EN 61000-3-11 (Flicker) standard we recommend connecting the welding machine to interface points of the power supply that have an impedance of less than Zmax = 0.02ohm.
- The welding machine falls within the requisites of IEC/EN 61000-3-12 standard.

**5.4.2 Plug and outlet**
Connect a normalised plug **(3P + T)** having sufficient capacity to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. The table **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.

**5.4.3 Voltage change (FIG. E)**
To carry out voltage change operations(only the three phase version), take off the panel to gain access to the inside of the machine, and prepare the voltage change terminal board so that the connection indicated on the special indicator plate corresponds to the available power supply voltage.
Reassemble the panel carefully using the appropriate screws.
**Warning! In the factory the machine is set at the highest voltage of the available range, e.g.**
**$U_1$ 400V ⇐ Voltage setting at the factory.**

⚠ **WARNING! Failure to observe the above rules will make the (Class 1) safety system installed by the manufacturer ineffective with consequent serious risks to persons (e.g. electric shock) and objects (e.g. fire).**

**5.5 CONNECTION OF THE WELDING CABLES (FIG. F)**

⚠ **WARNING! BEFORE MAKING THE FOLLOWING CONNECTIONS MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE POWER SUPPLY OUTLET.**
Table **(TAB. 1)** gives the recommended values for the welding cables (in $mm^2$) depending on the maximum current supplied by the welding machine.

**5.5.1 Connection to the gas bottle**
Gas bottle can be loaded on welding machine bottle support platform: max 60 kg.
- Screw the pressure reducing valve onto the gas bottle valve, inserting the appropriate adapter supplied as an accessory, for when the gas used is Argon or an Argon /$CO_2$ mixture.
- Connect the gas inlet pipe to the pressure-reducing valve and tighten the band supplied.
- Loosen the adjustment ring nut on the pressure-reducing valve before opening the bottle valve.

**5.5.2 Connection to the wire feeder**
- Carry out the connections to the wire feeder (rear panel):
  - welding current cable to quick connection (+);
  - control cable to appropriate connector.
- Make sure the connectors are firmly tightened in order to prevent overheating and loss of efficiency.
- Connect the gas pipe from the pressure-reducing valve on the bottle and lock it with the clip supplied.

**5.5.3 Connecting the welding current return cable**
- This is connected to the piece being welded or to the metal bench supporting it, as close as possible to the join being made.
- This cable is connected to the terminal with the symbol (-).

**5.5.4 Connecting the torch**
- Engage the torch with its dedicated connector by tightening the locking ring manually as far down as it will go.
- Prepare the wire for loading the first time by dismantling the nozzle and the contact tip to ease its exit.

**5.5.5 Warnings**
- Turn the welding cable connectors right down into the quick connections (if present), to ensure a perfect electrical contact; otherwise the connectors themselves will overheat, resulting in their rapid deterioration and loss of efficiency.
- The welding cables should be as short as possible.
- Do not use metal structures which are not part of the workpiece to substitute the return cable of the welding current: this could jeopardise safety and result in poor welding.

**5.5.6 Connecting the water cooling unit (G.R.A). (only for the R.A. version) (FIG. G1)**
- Remove the top cover from the welding machine (1).
- Insert the G.R.A. (2).
- Attach the G.R.A. to the back using the screws supplied.
- Close the top cover on the welding machine (3).
- Connect the G.R.A. to the welding machine using the cable supplied.
- Connect the water pipes to the quick-release couplings.
- Switch on the G.R.A. following the procedure described in the handbook supplied with the cooling unit.

**WARNING: when the power supply outlet for the cooling unit is not used it is necessary to insert the corresponding plug supplied with the welding machine (excluding the version with $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 LOADING THE WIRE REEL (FIG. H1, H2)**

⚠ **WARNING! BEFORE STARTING THE OPERATIONS TO LOAD THE WIRE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.**

MAKE SURE THAT THE WIRE FEEDER ROLLERS, THE WIRE GUIDE HOSE AND THE CONTACT TIP OF THE TORCH MATCH THE DIAMETER AND TYPE OF WIRE TO BE USED AND MAKE SURE THAT THESE ARE FITTED CORRECTLY. WHEN INSERTING AND THREADING THE WIRE DO NOT WEAR PROTECTIVE GLOVES.
- Position the wire reel on the spindle, holding the end of the wire upwards; make sure the tab for pulling the spindle is correctly seated in its hole **(1a)**.
- Release the pressure counter-rollers and move them away from the lower rollers **(2a)**;
- Make sure that the towing rollers is suited to the wire used **(2b)**.
- Free the end of the wire and remove the distorted end with a clean cut and no burr; turn the reel anti-clockwise and thread the end of the wire into the wire-guide infeed, pushing it 50-100mm into the wire guide of the torch fitting **(2c)**.
- Re-position the counter-rollers, adjusting the pressure to an intermediate value, and make sure that the wire is correctly positioned in the groove of the lower rollers **(3)**
- Use the adjustment screw located at the centre of the spindle to apply a slight braking pressure on the spindle itself **(1b)**.
- Remove the nozzle and contact tip **(4a)**.

- Insert the welding machine plug in the power supply outlet, switch on the welding machine, press the torch button and wait for the end of the wire to pass through the whole of the wire guide hose and protrude by 10-15 cm from the front part of the torch, release the button.

⚠ **WARNING! During these operations the wire is live and subject to mechanical stress; therefore if adequate precautions are not taken the wire could cause hazardous electric shock, injury and striking of electric arcs:**

- Do not direct the mouthpiece of the torch towards parts of the body.
- Keep the torch away from the gas bottle.
- Re-fit the contact tip and the nozzle onto the torch **(4b)**.
- Check that wire feed is regular; set the roller and spindle braking pressure to the minimum possible values making sure that the wire does not slide in the groove and when feed is halted the loops of wire are not loosened by excessive reel inertia.
- Cut the end of the wire so that 10-15 mm protrude from the nozzle.
- Close the wire feeder door.

**5.7 REPLACING THE LINER IN THE TORCH (FIG. I)**
Before proceeding to replace the hose, lay out the torch cable straight without any bends.

**5.7.1 Coiled hose for steel wires**
**1-** Unscrew the nozzle and contact tip on the torch head.
**2-** Unscrew the hose locking nut on the central connector and remove the old hose.
**3-** Insert the new hose into the cable-torch duct and push it gently until it comes out of the torch head.
**4-** Tighten up the hose locking nut by hand.
**5-** Trim off all the excess protruding hose pressing it slightly; remove it from the torch cable again.
**6-** Smooth the part where the hose was cut and reinsert it into the cable-torch duct.
**7-** Tighten up the nut again using a spanner.

**8-** Reassemble the contact tip and nozzle.

**5.7.2 Synthetic hose for aluminium wires**
Carry out operations **1, 2, 3** as given for the steel hose (ignore operations **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Re-tighten the contact tip for aluminium, making sure it comes into contact with the hose.
**10-** At the other end of the hose (torch connector end) insert the brass nipple and the OR ring and, keeping slight pressure on the hose, tighten the hose locking nut.
Extract the capillary pipe for steel hoses from the wire feeder torch connector.
**11-** THE CAPILLARY PIPE IS NOT REQUIRED for aluminium hoses of diameter 1.6-2.4mm (coloured yellow); the hose is therefore inserted into the torch connector without it.
Cut the capillary pipe for aluminium hoses of diameter 1.2-1.6mm (coloured red) to approx. 2mm shorter than the steel pipe, and insert it into the free end of the hose.
**12-** Insert and lock the torch into the wire feeder connector, mark the hose at 1-2mm from the rollers, take the torch out again.
**13-** Cut the hose to the required size, without distorting the inlet hole.
Reassemble the torch in the wire feeder connector and assemble the gas nozzle.

# 6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

**6.1 METHODS OF METAL TRANSFER**

**6.1.1 Short arc**
The melting of the electrode wire and the detachment of the drop is produced by repeated short circuits (up to 200 times per second) from the tip of the wire to the molten pool.

**Carbon and mild steels**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 0.6-1.2mm |
| - Welding current range: | 40-210A |
| - Arc voltage range: | 13-23V |
| - Suitable gases: | $CO_2$ , mix $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Stainless steels**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 0.8-1mm |
| - Welding current range: | 40-160A |
| - Arc voltage range: | 14-20V |
| - Suitable gases: | mix $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium and alloys**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 0.8-1.6mm |
| - Welding current range: | 75-160A |
| - Arc voltage range: | 16-22V |
| - Suitable gases: | Ar 99.9% |
| - Wire stick out: | 5-12mm |

Generally, the **contact tip** should be flush with the nozzle or protrude slightly when using the thinnest wires and lowest arc voltages; the length of free wire (stick-out) will normally be between 5 and 12mm. Select the **minimum reactance outlet** for carbon or mild steels with $C0_2$ gas (wire diameters 0.8-1.2mm) and **average** for the same material with $Ar/CO_2$ gas, **high** for stainless steel and aluminium.

**Application:** Welding in all positions, on thin material or for the first passage in bevelled edges, with the advantage of limited heat transfer and highly controllable pool.

**Note:** SHORT ARC transfer for welding aluminium and alloys should be used with great care (especially with wires of diameter >1mm) because the risk of melting defects may arise.

**6.1.2 Spray arc**
Higher voltages and currents than for "short arc" are used here to achieve the melting of the wire. The wire tip does not come into contact with the molten pool; an arc forms from the tip and through it flows a stream of metallic droplets. These are produeced by the continuous melting of the electrode wire without short-circuits involved.

**Carbon and mild steels**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 0.8-1.6mm |
| - Welding current range: | 180-450A |
| - Arc voltage range : | 24-40V |
| - Suitable gases : | mix $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Stainless steels**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 1-1.6mm |
| - Welding current range: | 140-390A |
| - Welding voltage range : | 22-32V |
| - Suitable gases : | mix $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium and alloys**

| | |
|---|---|
| - Suitable wire diameter: | 0.8-1.6mm |
| - Welding current range: | 120-360A |
| - welding voltage range : | 24-30V |
| - suitable gases : | Ar 99.9% |

The **contact tip** should generally be 5-10mm inside the nozzle, the higher the arc voltage the further inside; the length of free wire (stick-out) should normally be between 10 and 12mm. Use the **minimum reactance outlet.**

**Application:** Horizontal welding with thicknesses of at least 3-4mm (very fluid pool); execution rate and deposit rate are very high (high heat transfer).

**6.2 ADJUSTING THE WELDING PARAMETERS**

**6.2.1 Shielding gas**
shielding gas flow rate should be:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
depending on welding current intensity and nozzle diameter.

**6.2.2 Welding current (FIG. L)**
Is determined for a given wire diameter by its own advancement speed. Remember that for a given current the wire advancement speed is inversely proportional to the diameter used.
Approximate values for the current in manual welding mode for the most commonly used wires are given in the table (**TAB. 4**).

**6.2.3 Arc voltage**
Can be adjusted at short intervals (steps) by switches on the power source. Voltage must comply with the chosen speed of wire advancement (current), and with the wire diameter and shielding gas used. This may be set out in the following equation giving the medium value:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
where : $U_2$ = arc voltage in volts;
$I_2$ = welding current in amperes.
Remember that in comparison with the no-load voltage supplied for each step, the arc voltage will be less 2-4V for every 100A delivered. The argon/$CO_2$ mixtures require arc voltage of 1-2V less than that required with $CO_2$.

**6.2.4 Weld quality**
The quality of the weld seam is higher when less spatter is produced. this is determined principally by a correct balance of the welding parameters: current (wire speed), wire diameter, arc voltage etc., as well as a correct choice of choke intakes.
In the same way the torch position must comply with the data in figure **(FIG. M)** in order to avoid excessive spatter and faults on the weld seam. The weld speed (i.e. the advancement speed along the joint) is also a determining factor for the correct execution of the seam. This is particularly important for good penetration and correct shape of the seam.
The most common welding flaws are summarized in **TAB.5.**

# 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.
- Every time the wire reel is changed, blow out the wire-guide hose using dry compressed air (max. 5bar) to make sure it is not damaged.
- To control, before every I use, check the wear and correct assembly of the parts at the end of the torch: nozzle, contact tip, gas diffuser.

**7.1.2 Wire feeder**
- Make frequent checks on the state of wear of the wire feeder rollers, regularly remove the metal dust deposited in the feeder area (rollers and wire-guide infeed and outfeed).

**7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE**
**EXTRAORDINARY MAINTENANCE MUST ONLY BE CARRIED OUT BY TECHNICIANS WHO ARE EXPERT OR QUALIFIED IN THE ELECTRIC-MECHANICAL FIELD, AND IN FULL RESPECT OF THE IEC/EN 60974-4 TECHNICAL DIRECTIVE.**

⚠ **WARNING! BEFORE REMOVING THE WELDING MACHINE PANELS AND WORKING INSIDE THE MACHINE MAKE SURE THE WELDING MACHINE IS SWITCHED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAIN POWER SUPPLY OUTLET.**

**If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.**
- Inspect the welding machine regularly, with a frequency depending on use and the dustiness of the environment, and remove the dust deposited on the transformer, reactance and rectifier using a jet of dry compressed air (max. 10bar).
- Do not direct the jet of compressed air on the electronic boards; these can be cleaned with a very soft brush or suitable solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.
- After having carried out maintenance or repairs, restore the connections and wiring as they were before, making sure they do not come into contact with moving parts or parts that can reach high temperatures. Tie all the wires as they were before, being careful to keep the high voltage connections of the primary transformer separate from the low voltage ones of the secondary transformer.
Use all the original washers and screws when closing the casing.

# 8. TROUBLESHOOTING (TAB.6)

⚠ **WARNING! CARRYING OUT CERTAIN CHECKS IMPLIES THE RISK OF CONTACT WITH LIVE AND/OR MOVING PARTS.**

Before carrying out any operation on the wire feeder or inside the welding machine it is absolutely necessary to refer to section 7 **" MAINTENANCE".**

ITALIANO

# INDICE


pag.

**1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO . . . . . 09**
**2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE . . . . 10**
2.1 INTRODUZIONE . . . . . 10
2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE: . . . . . 10
2.3 SALDABILITÀ DEI METALLI . . . . . 10
2.4 ACCESSORI DI SERIE . . . . . 10
2.5 ACCESSORI A RICHIESTA . . . . . 10
**3.DATI TECNICI. . . . . 10**
3.1 TARGA DATI . . . . . 10
3.2 ALTRI DATI TECNICI . . . . . 10
**4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE . . . . . 10**
4.1 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE . . . 10
4.1.1 Saldatrice . . . . . 10
4.1.2 Alimentatore di filo . . . . . 10
4.2 PROTEZIONE TERMICA . . . . . 11
4.3 PROTEZIONE PER PRESSIONE INSUFFICIENTE DEL CIRCUITO RAFFREDDAMENTO ACQUA . . . . . 11
**5. INSTALLAZIONE . . . . . 11**
5.1 ALLESTIMENTO . . . . . 11
5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE . . . . . 11
5.3 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE . . . . . 11
5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE . . . . . 11
5.4.1 Avvertenze . . . . . 11
5.4.2 Spina e presa . . . . . 11
5.4.3 Cambio tensione . . . . . 11
5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA . . . . . 11
5.5.1 Collegamento alla bombola gas . . . . . 11
5.5.2 Collegamento all'alimentatore di filo . . . . . 11
5.5.3 Collegamento del cavo di ritorno della corrente di saldatura . . . . . 11
5.5.4 Collegamento della torcia . . . . . 11

pag.

5.5.5 Raccomandazioni . . . . . 11
5.5.6 Collegamento gruppo raffreddamento acqua G.R.A. (solo per versione R.A.) . . . . . 11
5.6 CARICAMENTO BOBINA FILO . . . . . 11
5.7 SOSTITUZIONE DELLA GUAINA GUIDAFILO NELLA TORCIA . . . . . 11
5.7.1 Guaina a spirale per fili acciaio . . . . . 11
5.7.2 Guaina in materiale sintetico per fili alluminio . . . . . 12
**6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO . . . . . 12**
6.1 MODI DI TRASFERIMENTO (FUSIONE) DEL FILO ELETTRODO . . . . 12
6.1.1 Short Arc (Arco corto) . . . . . 12
6.1.2 Spray Arc (Arco a spruzzo) . . . . . 12
6.2 REGOLAZIONE DEI PARAMETRI DI SALDATURA . . . . . 12
6.2.1 Gas di protezione . . . . . 12
6.2.2 Corrente di saldatura . . . . . 12
6.2.3 Tensione d'arco . . . . . 12
6.2.4 Qualità della saldatura . . . . . 12
**7. MANUTENZIONE . . . . . 12**
7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA . . . . . 12
7.1.1 Torcia . . . . . 12
7.1.2 Alimentatore di filo . . . . . 12
7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA . . . . . 12
**8. ANOMALIE, CAUSE E RIMEDI . . . . . 12**


**SALDATRICI A FILO CONTINUO PER LA SALDATURA AD ARCO MIG/MAG E FLUX, PREVISTE PER USO PROFESSIONALE E INDUSTRIALE.**
**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 dalla 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 l'elettrodo, 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 vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  **Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi 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.**

- **Il passaggio della corrente di saldatura provoca l'insorgere di campi elettromagnetici (EMF) localizzati nei dintorni del circuito di saldatura.**

**I campi elettromagnetici possono interferire con alcune apparecchiature mediche (es. Pace-maker, respiratori, protesi metalliche etc.).**
**Devono essere prese adeguate misure protettive nei confronti dei portatori di queste apparecchiature. Ad esempio proibire l'accesso all'area di utilizzo della saldatrice.**
**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.**

**L'operatore deve utilizzare le seguenti procedure in modo da ridurre l'esposizione ai campi elettromagnetici:**
- **Fissare insieme il più vicino possibile i due cavi di saldatura.**
- **Mantenere la testa ed il tronco del corpo il più distante possibile dal circuito di saldatura.**
- **Non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo.**
- **Non saldare con il corpo in mezzo al circuito di saldatura. Tenere entrambi i cavi dalla stessa parte 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, seduti o appoggiati alla saldatrice (distanza minima: 50cm).**
- **Non lasciare oggetti ferromagnetici in prossimità del circuito di saldatura.**
- **Distanza minima d= 20cm (Fig. N)**

**- 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 eseguite 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".**

**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.**

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

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

**Le protezioni e le parti mobili dell'involucro della saldatrice e dell'alimentatore di filo devono essere in posizione, prima di collegare la saldatrice alla rete di alimentazione.**

**ATTENZIONE! Qualunque intervento manuale su parti in movimento dell'alimentatore di filo, ad esempio:**
- **Sostituzione rulli e/o guidafilo**
- **Inserimento del filo nei rulli**
- **Caricamento della bobina filo**
- **Pulizie dei rulli, degli ingranaggi e della zona sottostante ad essi**
- **Lubrificazione degli ingranaggi**

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

- **È vietato il sollevamento della saldatrice.**

# 2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

**2.1 INTRODUZIONE**

Questa saldatrice è composta da una sorgente di corrente e da un alimentatore di filo separato, ad essa collegato tramite fascio di cavi. La sorgente di corrente è un raddrizzatore ad alimentazione trifase a tensione costante con regolazione a gradini e con prese multiple di reattanza. L'alimentatore di filo è provvisto di gruppo trainafilo a 4 rulli.

Nella versione R.A. l'alimentatore di filo è provvisto di tubazioni e raccordi per il collegamento della torcia raffreddata ad acqua al gruppo di raffreddamento.

**2.2 PRINCIPALI CARATTERISTICHE**

- Regolazione tempo di puntatura.
- Funzionamento 2T/4T, Spot (versione con $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regolazione rampa di salita del filo, tempo di bruciatura finale del filo (burn-back) (versione con $I_2$ max = 420A, 550A).
- Protezione termostatica.
- Protezione pressione acqua insufficiente (solo per versione R.A.).

**2.3 SALDABILITÀ DEI METALLI**

La saldatrice è indicata per la saldatura MAG degli acciai al carbonio e basso-legati con gas di protezione $CO_2$ e miscele $Ar/CO_2$ o $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argon tipicamente > 80%) sia con fili "pieni" che animati (tubolari).

L'utilizzazione di fili animati senza gas di protezione (self-shielding gas) è possibile adeguando la polarità della torcia alle indicazioni del fabbricante del filo.

Per la saldatura MAG degli acciai inossidabili si adottano modalità analoghe agli acciai al carbonio utilizzando necessariamente fili pieni o animati identici o compatibili col materiale di base e miscele di gas di protezione $Ar/O_2$ o $Ar/CO_2$ (Ar tipicamente> 98%).

La saldatura MIG dell'alluminio e delle sue leghe deve essere eseguita utilizzando fili di composizione compatibile con il materiale da saldare con Ar puro (99,9%) quale gas di protezione.

La brasatura MIG è eseguibile tipicamente su lamiere zincate con fili in lega di rame (es. rame-silicio o rame-alluminio) con gas di protezione Ar puro (99,9%).

**2.4 ACCESSORI DI SERIE**

- Adattatore bombola ARGON.
- Cavo di ritorno completo di pinza di massa.
- Riduttore di pressione 2 manometri.
- Gruppo raffreddamento acqua G.R.A. (solo per versione R.A.).
- Torcia MIG (raffreddata ad acqua nella versione R.A.).
- Alimentatore di filo.

**2.5 ACCESSORI A RICHIESTA**

- Gruppo raffreddamento acqua G.R.A. (accessorio di serie su versione R.A.).
- Kit braccio mobile porta torcia.
- Kit cavi di collegamento R.A. 4m, 10m, 30m.
- Kit cavi di collegamento 4m e 10m.
- Kit copribobina.
- Scheda elettronica con doppia temporizzazione (versione con $I_2$ max = 350A).
- Scheda voltmetro amperometro (optional per versione con $I_2$ max = 420A, 550A).
- Kit ruote alimentatore di filo.
- Kit saldatura alluminio.
- Torcia MIG 5m 350A, 500A.
- Torcia MIG 3m 500A R.A. (accessorio di serie su versione R.A.).
- Torcia MIG 5m 500A R.A.

# 3. DATI TECNICI

**3.1 TARGA DATI (FIG. A)**

I principali dati relativi all'impiego e alle prestazioni della saldatrice sono riassunti nella targa caratteristiche col seguente significato:

**1-** Grado di protezione dell'involucro.

**2-** Simbolo della linea di alimentazione:
1~: tensione alternata monofase;
3~: tensione alternata trifase.

**3-** Simbolo **S**: indica che possono essere eseguite operazioni di saldatura in un ambiente con rischio accresciuto di shock elettrico (es. in stretta vicinanza di grandi masse metalliche).

**4-** Simbolo del procedimento di saldatura previsto.

**5-** Simbolo della struttura interna della saldatrice.

**6-** Norma EUROPEA di riferimento per la sicurezza e la costruzione delle macchine per saldatura ad arco.

**7-** Numero di matricola per l'identificazione della saldatrice (indispensabile per assistenza tecnica, richiesta ricambi, ricerca origine del prodotto).

**8-** 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 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta; e così via).
  Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché 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.

**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.
- **$I_{1eff}$:** Corrente effettiva di alimentazione.

**10-** ⊣▭⊢ :Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.

**11-** 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:** **vedi tabella 2 (TAB.2)**
- **ALIMENTATORE DI FILO: vedi tabella 3 (TAB.3)**

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

# 4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE

**4.1 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE**

**4.1.1 Saldatrice (FIG. B)**

**sul lato anteriore:**

**1-** Interruttore generale con lampada di segnalazione.

**2-** Regolazione a gradini della tensione d'arco.

**3-** Fusibile.

**4-** Prese rapide polarità negativa, corrispondenti a diversi livelli di reattanza, per collegamento cavo massa.

**5-** Lampada intervento termostato.

**6-** Lampada intervento protezione per pressione insufficiente del circuito raffredamento torcia.

**sul lato posteriore :**

**7-** Uscita cavo corrente saldatura.

**8-** Uscita cavo comando.

**9-** Fusibile gruppo raffreddamento acqua.

**10-** Entrata cavo alimentazione con blocca cavo.

**11-** Connettore 5p per gruppo raffreddamento acqua.

**4.1.2 Alimentatore di filo (FIG. C)**

**sul lato anteriore:**

**1-** Velocità del filo.

**2-** Lampada intervento termostato.

**3-** Tempo di saldatura.

**4-** Selettore funzione pulsante torcia (2T-4T).

**5-** Lampada segnalazione elettrovalvola attiva.

**6-** Connettore rapido attaco torcia.

**7-** Raccordi rapidi per tubazioni acqua della torcia (solo versione R.A.).

**sul lato posteriore :**
**8-** Fusibile bassa tensione.
**9-** Raccordo tubo gas.
**10-** Presa rapida polarità positiva.
**11-** Connettore 14 poli per cavo comando

**sul lato interno :** (solo versioni con $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Regolazione rampa di salita della velocità filo.
**13-** Regolazione bruciatura finale del filo (burn back).

**4.2 PROTEZIONE TERMICA (Fig. B-5, C-2)**
La lampada di segnalazione protezione termostatica si accende in condizione di sovrariscaldamento interrompendo l'erogazione di potenza; il ripristino avviene automaticamente dopo qualche minuto di raffreddamento.

**4.3 PROTEZIONE PER PRESSIONE INSUFFICIENTE DEL CIRCUITO RAFFREDDAMENTO ACQUA (FIG. B-6)**
La lampada si accende in condizione di pressione insufficiente del circuito raffreddamento acqua. In questa situazione la saldatrice non eroga potenza.

# 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 (FIG. D)**
Disimballare la saldatrice, eseguire il montaggio delle parti staccate contenute nell'imballo.

**5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE**
Tutte le macchine descritte in questo manuale sono sprovviste di sistemi di sollevamento.

**5.3 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; 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 superfice piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.**

**5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE**
**5.4.1 Avvertenze**
- 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.
- 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 di Zmax = 0.02 ohm.
- La saldatrice rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Spina e presa**
Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, **(3P + T)** 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 **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla massima corrente nominale erogata dalla saldatrice e alla tensione nominale di alimentazione.

**5.4.3 Cambio tensione (FIG. E)**
Per le operazioni di cambio tensione accedere all'interno della saldatrice asportando il pannello e predisporre la morsettiera cambio tensione in modo che vi sia corrispondenza tra collegamento indicato nell'apposita targa segnaletica e la tensione di rete disponibile.
Rimontare quindi accuratamente il pannello utilizzando le apposite viti.
**Attenzione! La saldatrice e' predisposta in fabbrica alla tensione piu' elevata della gamma disponibile, esempio:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tensione di predisposizione in fabbrica.**

**⚠ 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).**

**5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA (FIG. F)**

**⚠ ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**
La tabella **(TAB. 1)** riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in $mm^2$) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

**5.5.1 Collegamento alla bombola gas**
Bombola gas caricabile sul piano d'appoggio bombola della saldatrice: max 60kg.
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo, se necessario, la riduzione apposita fornita come accessorio, quando venga utilizzato gas Argon o miscela Ar/$CO_2$.
- 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.

**5.5.2 Collegamento all'alimentatore di filo**
- Eseguire i collegamenti con l'alimentatore di filo (pannello posteriore):
  - cavo corrente di saldatura alla presa rapida (+);
  - cavo comando all'apposito connettore.
- Porre attenzione che i connettori siano ben serrati onde evitare surriscaldamenti e perdite di efficienza.
- Collegare il tubo gas proveniente dal riduttore di pressione della bombola e serrare con la fascetta in dotazione.

**5.5.3 Collegamento del cavo di ritorno della corrente di saldatura**
- Collegare il cavo al pezzo da saldare o al banco metallico su cui quest'ultimo è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
- Il cavo va collegato alla presa rapida con il simbolo (-).

**5.5.4 Collegamento della torcia**
- Innestare la torcia nel connettore ad essa dedicato serrando a fondo manualmente la ghiera di bloccaggio.
- Predisporla al primo caricamento del filo, smontando l'ugello ed il tubetto di contatto, per facilitarne la fuoriuscita.

**5.5.5 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 dl efficenza.
- 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.

**5.5.6 Collegamento gruppo raffreddamento acqua G.R.A. (solo per versione R.A.) (FIG. G1)**
- Togliere il mantello della saldatrice **(1)**.
- Inserire il G.R.A. **(2)**.
- Fissare il G.R.A. al retro per mezzo delle viti in dotazione.
- Chiudere il mantello della saldatrice **(3)**.
- Collegare il G.R.A alla saldatrice per mezzo del cavo in dotazione.
- Collegare le tubazioni acqua ai raccordi rapidi.
- Accendere il G.R.A. seguendo la procedura descritta nel manuale in dotazione al gruppo di raffreddamento.

**ATTENZIONE: quando la presa di alimentazione per il gruppo di raffreddamento non è utilizzata si deve inserire la spina corrispondente in dotazione alla saldatrice (esclusa versione con $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 CARICAMENTO BOBINA FILO (FIG. H1, H2)**

**⚠ ATTENZIONE! PRIMA DI INIZIARE LE OPERAZIONI DI CARICO DEL FILO, ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

VERIFICARE CHE I RULLI TRAINAFILO, LA GUAINA GUIDAFILO ED IL TUBETTO DI CONTATTO DELLA TORCIA SIANO CORRISPONDENTI AL DIAMETRO E ALLA NATURA DEL FILO CHE S'INTENDE UTILIZZARE E CHE SIANO CORRETTAMENTE MONTATI. DURANTE LE FASI DI INFILAMENTO DEL FILO NON INDOSSARE GUANTI DI PROTEZIONE.
- Aprire lo sportello del traino.
- Posizionare la bobina di filo sull'aspo; assicurarsi che il piolino di trascinamento dell'aspo sia correttamente alloggiato nel foro previsto **(1a)**.
- Liberare i controrulli di pressione e allontanarli dai rulli inferiori **(2a)**.
- Verificare che i rullini di traino siano adatti al filo utilizzato **(2b)**.
- Liberare il capo del filo, troncarne l'estremità deformata con un taglio netto e privo di bava; ruotare la bobina in senso antiorario ed imboccare il capo del filo nel guidafilo d'entrata spingendolo per 50-100mm nel guidafilo del raccordo torcia **(2c)**.
- Riposizionare i controrulli regolandone la pressione ad un valore intermedio, verificare che il filo sia correttamente posizionato nella cava dei rulli inferiori **(3)**.
- Frenare leggermente l'aspo agendo sull'apposita vite di regolazione posizionata al centro dell'aspo stesso **(1b)**.
- Togliere l'ugello e il tubetto di contatto **(4a)**.

- Inserire la spina della saldatrice nella presa di alimentazione, accendere la saldatrice, premere il pulsante torcia e attendere che il capo del filo percorrendo tutta la guaina guidafilo fuoriesca per 10-15cm dalla parte anteriore della torcia, quindi rilasciare il pulsante.

**⚠ ATTENZIONE! Durante queste operazioni il filo è sotto tensione elettrica ed è sottoposto a forza meccanica; può quindi causare, non adottando opportune precauzioni, pericoli di shock elettrico, ferite ed innescare archi elettrici:**

- Non indirizzare l'imboccatura della torcia contro parti del corpo.
- Non avvicinare alla bombola la torcia.
- Rimontare sulla torcia il tubetto di contatto e l'ugello **(4b)**.
- Verificare che l'avanzamento del filo sia regolare; tarare la pressione dei rulli e la frenatura dell'aspo ai valori minimi possibili verificando che il filo non slitti nella cava e che all'atto dell'arresto del traino non si allentino le spire di filo per eccessiva inerzia della bobina.
- Troncare l'estremità del filo fuoriuscente dall'ugello a 10-15mm.
- Chiudere lo sportello del traino.

**5.7 SOSTITUZIONE DELLA GUAINA GUIDAFILO NELLA TORCIA (FIG. I)**
Prima di procedere alla sostituzione della guaina, stendere il cavo della torcia evitando che formi delle curve.

**5.7.1 Guaina a spirale per fili acciaio**
**1-** Svitare l'ugello ed il tubetto di contatto della testa della torcia.
**2-** Svitare il dado fermaguaina del connettore centrale e togliere la guaina esistente.
**3-** Infilare la nuova guaina nel condotto del cavo-torcia e spingerla dolcemente fino a

farla fuoriuscire dalla testa della torcia.
**4-** Riavvitare il dado fermaguaina a mano.
**5-** Tagliare a filo il tratto di guaina eccedente comprimendola leggermente; ritoglierla dal cavo torcia.
**6-** Smussare la zona di taglio della guaina e reinserirla nel condotto del cavo-torcia.
**7-** Riavvitare quindi il dado stringendolo con una chiave.
**8-** Rimontare il tubetto di contatto e l'ugello.

**5.7.2 Guaina in materiale sintetico per fili alluminio**
Eseguire le operazioni **1, 2, 3** come indicato per la guaina acciaio (non considerare le operazioni **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Riavvitare il tubetto di contatto per alluminio verificando che vada in contatto con la guaina.
**10-** Inserire sull'estremità opposta della guaina (lato attacco torcia) il nipple di ottone, l'anello OR e, mantenendo la guaina in leggera pressione, serrare il dado fermaguaina. Estrarre dal raccordo torcia del trainafilo il tubo capillare per guaine acciaio.
**11-** NON E' PREVISTO IL TUBO CAPILLARE per guaine alluminio di diametro 1,6-2,4mm (colore giallo); la guaina verrà quindi inserita nel raccordo torcia senza di esso.
Tagliare il tubo capillare per guaine alluminio di diametro 1,2-1,6mm (colore rosso) ad una misura inferiore di 2mm circa rispetto a quella del tubo acciaio, ed inserirlo sull'estremità libera della guaina.
**12-** Inserire e bloccare la torcia nel raccordo del trainafilo, segnare la guaina a 1-2mm di distanza dai rulli, riestrarre la torcia.
**13-** Tagliare la guaina, alla misura prevista, senza deformare il foro d'ingresso.
Rimontare la torcia nel raccordo del trainafilo e montare l'ugello gas.

# 6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

**6.1 MODI DI TRASFERIMENTO (FUSIONE) DEL FILO ELETTRODO**

**6.1.1 Short Arc (Arco corto)**
La fusione del filo e distacco della goccia avviene per corto-circuiti successivi dalla punta del filo nel bagno di fusione (fino a 200 volte al secondo).

**Acciai al carbonio e basso-legati**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 0,6-1,2mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 40-210A |
| - Gamma tensione d'arco: | 14-23V |
| - Gas utilizzabile: | $CO_2$ o miscele Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Acciai inossidabili**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 0,8-1mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 40-160A |
| - Gamma tensioni d'arco: | 14-20V |
| - Gas utilizzabile: | miscele Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alluminio e leghe**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 0,8-1,6mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 75-160A |
| - Gamma tensioni di saldatura: | 16-22V |
| - Gas utilizzabile: | Ar 99,9% |
| - Lunghezza libera del filo (stick out): | 5-12mm |

Tipicamente il tubetto di contatto deve essere a filo dell'ugello o leggermente sporgente con i fili più sottili e tensione d'arco più basse; la lunghezza libera del filo (stick-out) sarà normalmente compresa tra 5 e 12mm. Selezionare la **presa di reattanza minima** per gli acciai al carbonio o basso-legati con gas $CO_2$ (fili di diametro 0,8-1,2mm) e **media** per gli stessi con gas Ar/$CO_2$, **alta** per gli acciai inossidabili e per l'alluminio.

**Applicazione:** Saldatura in ogni posizione, su spessori sottili o per la prima passata entro smussi favorita dall'apporto termico limitato e il bagno ben controllabile.

**Nota:** Il trasferimento SHORT ARC per la saldatura dell'alluminio e leghe dev'essere adottato con precauzione (specialmente con fili di diametro >1mm) in quanto può presentarsi il rischio di difetti di fusione.

**6.1.2 Spray Arc (Arco a spruzzo)**
La fusione del filo avviene a correnti e tensioni più elevate rispetto lo "short arc" e la punta del filo non entra più in contatto col bagno di fusione; da essa prende origine un arco attraverso cui passano le gocce metalliche provenienti dalla fusione continua del filo elettrodo, in assenza quindi di corto-circuiti.

**Acciai al carbonio e basso legati**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 0,8-1,6mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 180-450A |
| - Gamma tensione d'arco: | 24-40V |
| - Gas utilizzabile: | miscele Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Acciai inossidabili**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 1-1,6mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 140-390A |
| - Gamma tensione di saldatura: | 22-32V |
| - Gas utizzabile: | miscele Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alluminio e leghe**

| | |
|---|---|
| - Diametro fili utilizzabili: | 0,8-1,6mm |
| - Gamma corrente di saldatura: | 120-360A |
| - Gamma tensione di saldatura: | 24-30V |
| - Gas utilizzabile: | Ar 99,9% |

Tipicamente il tubetto di contatto deve essere all'interno dell'ugello di 5-10mm, tanto più quanto più è elevata la tensione d'arco; la lunghezza libera del filo (stick-out) sarà normalmente compresa tra 10 e 12mm. Utilizzare la **presa di reattanza minima**.

**Applicazione:** Saldatura in piano con spessori non inferiori a 3-4mm (bagno molto fluido); la velocità d'esecuzione e il tasso di deposito sono molto elevati (alto apporto termico).

**6.2 REGOLAZIONE DEI PARAMETRI DI SALDATURA**

**6.2.1 Gas di protezione**
La portata del gas di protezione deve essere:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
in funzione dell'intensità della corrente di saldatura e del diametro dell'ugello.

**6.2.2 Corrente di saldatura (FIG. L)**
È determinata per un dato diametro di filo dalla sua velocità di avanzamento. Si osservi che a parità di corrente richiesta la velocità di avanzamento del filo è inversamente proporzionale al diametro del filo utilizzato.
I valori indicativi della corrente in saldatura manuale per i fili più comunemente usati sono indicati in tabella (**TAB. 4**).

**6.2.3 Tensione d'arco**
La tensione d'arco è regolabile a brevi intervalli (gradini) tramite i commutatori posti sul generatore di corrente; essa va adeguata alla velocità di avanzamento del filo (corrente) scelta in base al diametro del filo utilizzato e alla natura del gas di protezione, in modo progressivo secondo la relazione seguente che ne fornisce un valore medio:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
dove: $U_2$: Tensione d'arco in volt;
$I_2$ : Corrente di saldatura in ampere.

Da ricordare che, rispetto alla tensione fornita a vuoto per ciascun gradino, la tensione d'arco sarà inferiore di 2-4V ogni 100A erogati.
Le miscele Ar/$CO_2$ richiedono tensioni d'arco di 1-2V inferiori rispetto al $CO_2$.

**6.2.4 Qualità della saldatura**
La qualità del cordone di saldatura contemporaneamente alla minima quantità di spruzzi prodotta, sarà principalmente determinata dall'equilibrio dei parametri di saldatura: corrente (velocità filo), diametro del filo, tensione d'arco, etc. e dalla scelta appropriata della presa di reattanza.
Allo stesso modo la posizione della torcia andrà adeguata ai dati orientativi in figura **(FIG. M)**, onde evitare eccessiva produzione di spruzzi e difetti del cordone.
Anche la velocità di saldatura (velocità di avanzamento lungo il giunto) è un elemento determinante per la corretta esecuzione del cordone; di essa si dovrà tener conto a parità degli altri parametri, soprattutto al fine della penetrazione e della forma del cordone stesso.
I difetti di saldatura più comuni sono riassunti in **TAB.5.**

# 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.
- Ad ogni sostituzione della bobina filo soffiare con aria compressa secca (max 5bar) nella guaina guidafilo, verificarne l'integrità.
- Controllare, prima di ogni utilizzo, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, tubetto di contatto, diffusore gas.

**7.1.2 Alimentatore di filo**
- Verificare frequentemente lo stato di usura dei rulli trainafilo, asportare periodicamente la polvere metallica depositatasi nella zona di traino (rulli e guidafilo di entrata ed uscita).

**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 trasformatore, reattanza e raddrizzatore mediante un getto d'aria compressa secca (max 10bar).
- Evitare di dirigere il getto d'aria compressa sulle schede elettroniche; provvedere alla loro eventuale pulizia con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- 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 ed 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. ANOMALIE, CAUSE E RIMEDI (TAB.6)

⚠ **ATTENZIONE! L'ESECUZIONE DI ALCUNI CONTROLLI IMPLICA IL RISCHIO DI CONTATTO CON PARTI IN TENSIONE E/O MOVIMENTO.**

Prima di qualsiasi intervento sul trainafilo o all'interno della saldatrice è necessario rifarsi al capitolo 7 **"MANUTENZIONE".**

FRANÇAIS

# SOMMAIRE


pag.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDURE À L'ARC ..... 13
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE ... 14
   - 2.1 INTRODUCTION ..... 14
   - 2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES ..... 14
   - 2.3 SOUDABILITÉ DES MÉTAUX ..... 14
   - 2.4 ACCESSOIRES DE SÉRIE ..... 14
   - 2.5 ACCESSOIRES SUR DEMANDE ..... 14
3. DONNÉES TECHNIQUES ..... 14
   - 3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS ..... 14
   - 3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES: ..... 14
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE ..... 14
   - 4.1 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, DE RÉGLAGE ET DE CONNEXION ..... 14
     - 4.1.1 Poste de soudage ..... 14
     - 4.1.2 Dispositif d'alimentation du fil ..... 14
   - 4.2 PROTECTION THERMIQUE ..... 14
   - 4.3 PROTECTION POUR PRESSION INSUFFISANTE DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT A EAU ..... 15
5. INSTALLATION ..... 15
   - 5.1 INSTALLATION ..... 15
   - 5.2 MODE DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE ..... 15
   - 5.3 EMPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE ..... 15
   - 5.4 RACCORDEMENT AU RÉSEAU ..... 15
     - 5.4.1 Avertissements ..... 15
     - 5.4.2 Fiche et prise ..... 15
     - 5.4.3 Changement de tension ..... 15
     - 5.5. CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE ..... 15
     - 5.5.1 Connexion à la bonbonne de gaz ..... 15
     - 5.5.2 Connexion au dispositif d'alimentation du fil ..... 15
     - 5.5.3 Connexion câble de retour du courant de soudage ..... 15
     - 5.5.4 Connexion torche ..... 15
     - 5.5.5 Recommandations ..... 15
     - 5.5.6 Connexion groupe refroidissement eau GRE (version R.A. uniquement) ..... 15
   - 5.6 CHARGEMENT DE LA BOBINE DE FIL ..... 15
   - 5.7 REMPLACEMENT DE LA GAINE GUIDE-FIL DE LA TORCHE ..... 15
     - 5.7.1 Gaine à spirale pour fils en acier ..... 15
     - 5.7.2 Gaine en matière synthétique pour fils en aluminium ..... 16
6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ ..... 16
   - 6.1 MODES DE TRANSFERT (FUSION) DU FIL ÉLECTRODE ..... 16
     - 6.1.1 Short arc (Arc court) ..... 16
     - 6.1.2 Spray Arc (Pulvérisation axiale) ..... 16
   - 6.2 RÉGLAGE DES PARAMÈTRES DE SOUDAGE ..... 16
     - 6.2.1 Gaz de protection ..... 16
     - 6.2.2 Courant de soudage ..... 16
     - 6.2.3 Tension de l'arc ..... 16
     - 6.2.4 Qualité de soudure ..... 16
7. ENTRETIEN ..... 16
   - 7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE ..... 16
     - 7.1.1 Torche ..... 16
     - 7.1.2 Dispositif d'alimentation du fil ..... 16
   - 7.2 ENTRETIEN CORRECTIF ..... 16
8. ANOMALIES, CAUSES ET SOLUTIONS ..... 16


**POSTES DE SOUDAGE À FIL CONTINU POUR LE SOUDAGE À L'ARC MIG/MAG ET FLUX PRÉVUS POUR UNE UTILISATION PROFESSIONNELLE ET INDUSTRIELLE .**
**Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.**

## 1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDURE 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 le 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 milieux humides, sur des sols mouillés ou sous la pluie.**
- **Ne pas utiliser de câbles à l'isolation défectueuse ou aux connexions desserrées.**
- **En cas d'utilisation d'un système de refroidissement liquide, le remplissage d'eau doit être effectué avec le poste de soudage à l'arrêt et débranché du réseau d'alimentation électrique.**

- **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).**

- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**
- **Bruit: si, du fait d'opérations de soudage particulièrement intensives, le niveau d'exposition quotidienne personnelle (LEPd) est égal ou supérieur à 85db (A), l'utilisation de moyens de protection individuelle adéquats est obligatoire.**

- **Le passage du courant de soudage génère des champs électromagnétiques (EMF) localisés aux alentours du circuit de soudage.**

**Ces champs électromagnétiques risquent de créer des interférences avec certains appareils médicaux (ex. pace-maker, respirateurs, prothèses métalliques, etc.)**
**Des mesures de protection doivent être adoptées pour les porteurs de ces appareils. L'une d'elles consiste à interdire l'accès à la zone d'utilisation du poste de soudage.**
**Ce poste de soudage répond aux exigences des normes techniques de produit pour une utilisation exclusive dans des environnements industriels à usage professionnel. La conformité aux limites de base relatives à l'exposition humaine aux champs électromagnétiques en environnement domestique n'est pas garantie.**

**L'opérateur doit utiliser les procédures suivantes de façon à réduire l'exposition aux champs électromagnétiques :**
- **Fixer les deux câbles de soudage l'un à l'autre et les plus près possible.**
- **Garder sa tête et son buste le plus loin possible du circuit de soudage.**
- **Ne jamais placer les câbles de soudage autour de son corps.**
- **Ne pas se placer au milieu du circuit de soudage durant les opérations. Placer les deux câbles du même côté du corps.**
- **Connecter le câble de retour du courant de soudage à la pièce à souder, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.**
- **Ne pas souder à proximité, assis ou appuyé sur le poste de soudage (distance minimale : 50cm).**
- **Ne pas laisser d'objets ferromagnétiques à proximité du circuit de soudage.**
- **Distance minimale d = 20cm (Fig. N).**

- **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 ».**

**RISQUES RÉSIDUELS**

- **RENVERSEMENT: Installer le poste de soudage sur une surface horizontale de portée adéquate pour éviter tout risque de renversement (par ex. en cas de sol incliné ou irrégulier, etc.).**

- **UTILISATION INCORRECTE: il est dangereux d'utiliser le poste de soudage pour d'autres applications que celles prévues (ex.: décongélation des tuyauteries du réseau hydrique.)**

- **DÉPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE: toujours assurer la bonbonne de gaz avec des moyens adéquats pour éviter toute chute accidentelle.**

**Les protections et les parties mobiles de la structure du poste de soudage et du dispositif d'alimentation du fil doivent être installées avant de brancher le poste de soudage au réseau secteur.**

**ATTENTION! Toute intervention manuelle effectuée sur les parties en mouvement du dispositif d'alimentation du fil, comme par exemple:**
- **Remplacement des rouleaux et/ou du guide-fil**
- **Introduction du fil dans les rouleaux**
- **Chargement de la bobine de fil**
- **Nettoyage des rouleaux, des engrenages et de la partie située en dessous de ces derniers**
- **Lubrification des engrenages**

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

- **Il est interdit de soulever le poste de soudage.**

# 2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

## 2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est composé d'une source de courant et d'un dispositif d'alimentation du fil séparé, connecté à la source au moyen d'un faisceau de câbles. La source de courant est un redresseur à alimentation triphasée à tension constante réglable à gradins et équipé de prises multiples de réactance. L'alimentation du fil est équipée d'un groupe d'entraînement du fil à 4 rouleaux.
Dans sa version R.A., l'alimentation du fil est équipée de conduites et de raccords permettant de raccorder la torche refroidie à l'eau au groupe de refroidissement.

## 2.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- Réglage temps de pointage.
- Fonctionnement 2T/4T, Spot (version avec $I_2$ max = 420A, 550A).
- Réglage rampe de montée du fil, temps de brûlage final du fil (burn-back) (version avec $I_2$ max = 420A, 550A).
- Protection thermostatique.
- Protection pression d'eau insuffisante (version R.A. uniquement).

## 2.3 SOUDABILITÉ DES MÉTAUX

Le poste de soudage est prévu pour le soudage MAG des aciers au carbone et faible alliages avec gaz de protection $CO_2$ et mélanges $Ar/CO_2$ ou $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argon mélange type > 80%) avec des fils pleins ou fourrés (tubulaires).
L'utilisation de fils fourrés sans gaz de protection (self-shielding gas) est possible à condition d'adapter la polarité de la torche en fonction des indications fournies par le fabricant du fil.
Pour le soudage MAG des aciers inoxydables, procéder de façon analogue aux aciers au carbone en utilisant obligatoirement des fils pleins ou fourrés identiques ou compatibles avec le matériau de base et des mélanges de gaz de protection $Ar/O_2$ ou $Ar/CO_2$ (Ar alliage type> 98%).
Le soudage MIG de l'aluminium et de ses alliages doit être effectué en utilisant des fils dont la composition est compatible avec le matériau à souder avec Ar pur (99,9%) comme gaz de protection.
Le brasage MIG est spécifiquement prévu pour les tôles zinguées avec fils en alliage de cuivre (ex. cuivre-silicium ou cuivre-aluminium) avec gaz de protection Ar pur (99,9%).

## 2.4 ACCESSOIRES DE SÉRIE

- Adaptateur bonbonne ARGON.
- Câble et pince de masse.
- Réducteur de pression 2 manometres .
- Unité de refroidissement à eau G.R.A. (version R.A. uniquement).
- Torche MIG. (refroidie à eau pour version R.A.).
- Dispositif d'alimentation du fil.

## 2.5 ACCESSOIRES SUR DEMANDE

- Unité de refroidissement à eau G.R.A. (accessoire de série pour version R.A.).
- Kit bras mobile porte-torche.
- Kit câbles de connexion R.A. 4m, 10m et 30m.
- Kit câbles de connexion 4m et 10m.
- Kit couvre-bobine.
- Carte électronique double temporisation (version avec $I_2$ max = 350A).
- Carte voltmètre ampèremètre (en option pour version avec $I_2$ max = 420A, 550A).
- Kit roulettes dispositif d'alimentation du fil.
- Kit soudage aluminium.
- Torche MIG 5m 350A, 500A.
- Torche MIG 3m 500A R.A. (accessoire de série pour version R.A.).
- Torche MIG 5m 500A R.A.

# 3. DONNÉES TECHNIQUES

## 3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)

Les principales informations concernant les performances du poste de soudage sont résumées sur la plaque des caractéristiques avec la signification suivante:

**1-** Degré de protection de la structure.
**2-** Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
**3-** Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
**4-** Symbole du procédé de soudage prévu.
**5-** Symbole de la structure interne du poste de soudage.
**6-** Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
**7-** Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
**8-** Performances du circuit de soudage:
- $U_0$ : Tension maximale à vide (circuit de soudage ouvert).
- $I_2/U_2$ : Courant et tension correspondante normalisée pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
  En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

**9-** Informations caractéristiques de la ligne d'alimentation:
- $U_1$: tension alternative et fréquence d'alimentation du poste de soudage (limites admises ± 10%).
- $I_{1max}$: courant maximal absorbé par la ligne.
- $I_{1eff}$: courant d'alimentation efficace.

**10-**  **:** Valeur des fusibles à commande retardée à prévoir pour la protection de la ligne.
**11-** Symboles se référant aux normes de sécurité dont la signification figure au chapitre 1 "Régles générales de sécurité 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 INFORMATIONS TECHNIQUES:

- **POSTE DE SOUDAGE:** **voir tableau 1 (TAB.1)**
- **TORCHE:** **voir tableau 2 (TAB.2)**
- **DISPOSITIF D'ALIMENTATION DU FIL:** **voir tableau 3 (TAB.3)**

**Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB. 1)**

# 4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.

## 4.1 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION

### 4.1.1 Poste de soudage (FIG. B)

**sur le côté antérieur :**

**1-** Interrupteur général avec voyant de signalisation.
**2-** Réglage par gradins de la tension de l'arc.
**3-** Fusible.
**4-** Prises rapides polarité négative correspondant à différents niveaux de réactance pour branchement câble de masse.
**5-** Voyant intervention thermostat.
**6-** Voyant intervention protection pour pression insuffisante du circuit refroidissement torche.

**sur le côté postérieur :**

**7-** Sortie câble courant de soudage.
**8-** Sortie câble de commande.
**9-** Fusible groupe de refroidissement à l'eau
**10-** Entrée câble d'alimentation avec blocage câble.
**11-** Connecteur 5p pour groupe de refroidissement à l'eau.

### 4.1.2 Dispositif d'alimentation du fil (FIG. C)

**sur le côté antérieur :**

**1-** Vitesse du fil.
**2-** Voyant intervention thermostat.
**3-** Temps de soudage.
**4-** Sélecteur fonction poussoir torche (2T-4T).
**5-** Lampe signalisation électrovanne activée.
**6-** Connecteur rapide raccord torche.
**7-** Raccords rapides pour conduites eau de la torche (version R.A. uniquement).

**sur le côté postérieur :**

**8-** Fusible basse tension
**9-** Raccord tube gaz.
**10-** Prise rapide polarité positive.
**11-** Connecteur 14 pôles pour câble commande

**sur le côté interne :** (uniquement versions avec $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Réglage rampe de montée de la vitesse du fil.
**13-** Réglage brûlage final du fil (burn back).

## 4.2 PROTECTION THERMIQUE (Fig. B-5, C-2)

Le voyant de signalisation protection thermostatique s'allume en cas de surchauffe et interrompt l'alimentation ; la réinitialisation s'effectue automatiquement après quelques

minutes de refroidissement.

**4.3 PROTECTION POUR PRESSION INSUFFISANTE DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT À L'EAU (FIG. B-6)**
Le voyant s'allume en cas de pression insuffisante du circuit de refroidissement à l'eau. Dans ce cas, le poste de soudage ne distribue aucune puissance.

# 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 INSTALLATION (FIG. D)**
Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

**5.2 MODE DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE**
Tous les postes de soudages décrits dans ce manuel n'est équipé de dispositifs de soulèvement.

**5.3 EMPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE**
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 soudage sur une surface horizontale d'une portée correspondant à son poids pour éviter tout risque de déplacement ou de renversement.**

**5.4 RACCORDEMENT AU RÉSEAU**
**5.4.1 Avertissements**
- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.
- Pour répondre aux exigences de la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), il est conseillé de connecter le poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation présentant une impédance inférieure à Zmax = 0.02ohm.
- Le poste de soudage répond aux exigences de la norme IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Fiche et prise**
Brancher une fiche normalisée **(3P + T )** de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau (**TAB.1**) indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage et de la tension nominale d'alimentation.

**5.4.3 Changement de tension (FIG. E)**
Pour l'opération de changement de tension (version triphasée uniquement) , accéder à l'intérieur du poste de soudage en enlevant le panneau, et préparer le bornier de changement de tension de façon à ce que le branchement indiqué sur la plaquette signalétique corresponde à la tension de réseau disponible.
Remonter soigneusement le panneau au moyen des vis prévues.
**Attention! Le poste de soudage a été configuré en usine à la tension de gamme disponible la plus élevée, par ex.:**
**$U_1$ 400V ⇐Tension de prédisposition en usine.**

⚠ **ATTENTION! La non-observation des règles indiquées ci-dessus annule l'efficacité du système de sécurité prévu par le constructeur (classe I) et peut entraîner des risques importants pour les personnes (risques de choc électrique) et les appareils (risques d'incendie).**

**5.5. CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE (FIG. F)**

⚠ **ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.**
Le tableau **(TAB. 1)** indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en $mm^2$) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

**5.5.1 Connexion à la bonbonne de gaz**
Bouteille de gaz à charger sur le plan d'appui de la bouteille du poste de soudage: max 60kg.
- Visser le réducteur de pression sur la valve de la bonbonne de gaz en interposant la réduction prévue fournie comme accessoire en cas d'utilisation de gaz Argon ou de mélange Argon/$CO_2$.
- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer le manchon de réglage du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.

**5.5.2 Connexion au dispositif d'alimentation du fil**
- Effectuer les branchement avec le dispositif d'alimentation en fil (panneau postérieur) :
  - câble du courant de soudage à la prise rapide (+);
  - câble de commande au connecteur prévu.
- Bien serrer les connecteurs pour éviter toute surchauffe et perte d'efficacité.
- Connecter le tuyau gaz arrivant du réducteur de pression de la bonbonne et serrer au moyen du collier prévu.

**5.5.3 Connexion câble de retour du courant de soudage**
- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique de support, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
- Le câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

**5.5.4 Connexion torche**
- Insérer la torche dans son connecteur et serrer à fond le collier de serrage.
- La préparer pour le premier chargement de fil en démontant la buse et le tuyau de contact pour faciliter la sortie.

**5.5.5 Recommandations**
- Tourner à fond les connecteurs des câbles de soudage dans les prises rapides (si prévues) pour garantir un contact électrique parfait; dans le cas contraire, les connecteurs risquent de surchauffer et de se détériorer rapidement, entraînant une perte d'efficacité.
- Utiliser des câbles de soudage les plus courts possibles.
- Éviter d'utiliser des structures métalliques ne faisant pas partie de la pièce à souder en remplacement du câble de retour du courant de soudage: outre les dangers présentés par cette intervention, cette dernière entraînerait également de mauvais résultats de soudage**.**

**5.5.6 Connexion groupe refroidissement eau GRE (version R.A. uniquement) (FIG. G1)**
- Retirer la chemise du poste de soudage **(1)**.
- Insérer le GRE **(2)**.
- Fixer le GRE à l'arrière au moyen des vis fournies.
- Fermer la chemise du poste de soudage **(3)**.
- Connecter le GRE au poste de soudage au moyen du câble fourni.
- Connecter les conduites d'eau aux raccords rapides.
- Allumer le GRE selon la procédure décrite dans le manel fourni avec le groupe de refroidissement.

**ATTENTION: si la prise d'alimentation du groupe de refroidissement n'est pas utilisée, insérer la fiche correspondante fournie avec le poste de soudage (sauf version $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6. CHARGEMENT DE LA BOBINE DE FIL (FIG. H1,H2)**

⚠ **ATTENTION: AVANT TOUTE OPÉRATION DE CHARGEMENT DU FIL, ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION.**

VÉRIFIER QUE LES GALETS D'ENTRAÎNEMENT DU FIL, LA GAINE GUIDE-FIL ET LE TUBE DE CONTACT DE LA TORCHE CORRESPONDENT AU DIAMÈTRE ET AU TYPE DE FIL UTILISÉ ET SONT CORRECTEMENT MONTÉS**.** DURANT LES PHASES D'ENFILAGE DU FIL, NE PAS PORTER DE GANTS DE PROTECTION.
- Ouvrir le compartiment bobine.
- Placer la bobine du fil sur le support en maintenant l'extrémité du fil vers le haut, et s'assurer que le téton d'entraînement est correctement inséré dans l'orifice prévu **(1a)**.
- Libérer les contre-galets de pression et l'éloigner des galets inférieurs **(2a)**;
- Vérifier si les galets d'entraînement correspond au fil utilisé **(2b)**.
- Libérer l'extrémité du fil et couper l'extrémité déformée de façon nette et sans bavures; tourner la bobine dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et introduire l'extrémité du fil dans le guide-fil d'entrée en le poussant sur 50-100 mm dans le guide-fil du raccord de la torche **(2c)**.
- Repositionner les contre-galets en régulant sa pression à une valeur intermédiaire; vérifier que le fil est correctement positionné dans la gorge des galets inférieurs **(3)**.
- Freiner légèrement le support au moyen de la vis de réglage prévue au centre de la bobine **(1b)**.
- Retirer la buse et le tube de contact **(4a)**.

- Introduire la fiche du poste de soudage dans la prise secteur. Mettre en fonction le poste de soudage en pressant le poussoir torche et attendre que l'extrémité du fil traverse toute la gaine guide-fil et sorte de 10-15 cm par l'avant de la torche; relâcher le poussoir torche.

⚠ **ATTENTION! Durant ces opérations, le fil est sous tension électrique et soumis à une force mécanique; des précautions doivent donc être adoptées pour éviter tout risque de choc électrique et de blessures, ainsi que pour éviter de provoquer des arcs électriques**:

- Ne pas diriger l'extrémité de la torche contre les personnes.
- Ne pas approcher la torche de la bonbonne de gaz.
- Remonter le tube de contact et la buse sur la torche **(4b)**.
- Contrôler que l'avancement du fil est régulier; régler la pression des galets et le freinage du support sur les valeurs minimales en s'assurant que le fil ne patine pas dans la gorge et que, en cas d'arrêt de l'entraînement, les spires de fil ne se détendent pas du fait d'une inertie excessive de la bobine.
- Couper l'extrémité du fil sortant de la buse à 10-15 mm.
- Fermer le compartiment bobine.

**5.7 REMPLACEMENT DE LA GAINE GUIDE-FIL DE LA TORCHE (FIG. I)**
Avant de remplacer la gaine, étaler le câble de la torche en évitant qu'il ne forme des méandres.

**5.7.1 Gaine à spirale pour fils en acier**
**1-** Dévisser la buse et le petit tube de contact de la tête de la torche.
**2-** Dévisser l'écrou de blocage gaine du connecteur central et retirer la gaine actuelle.
**3-** Introduire la nouvelle gaine dans le conduit du câble-torche et la pousser délicatement jusqu'à ce qu'elle sorte par la tête de la torche.
**4-** Revisser manuellement l'écrou de blocage gaine.
**5-** Couper à ras la portion de gaine en excès en la comprimant légèrement; la retirer à nouveau du câble torche.
**6-** Émousser la zone de coupe de la gaine et la réintroduire dans le conduit du câble-torche.
**7-** Revisser ensuite l'écrou et le serrer avec une clé.
**8-** Remonter le petit tube de contact et la buse.

**5.7.2 Gaine en matière synthétique pour fils en aluminium**
Effectuer les opérations **1, 2, 3** comme indiqué pour la gaine en acier (ne pas effectuer les opérations **4, 5, 6, 7, 8**).

**9-** Revisser le petit tube de contact pour aluminium en contrôlant qu'il se trouve en contact avec la gaine.

**10-**Sur l'extrémité opposée de la gaine (côté raccord torche) insérer le nipple en laiton et l'anneau torique, puis exercer une légère pression sur la gaine en serrant l'écrou de blocage gaine.
Retirer le tube capillaire pour gaines en acier du raccord torche du dispositif d'entraînement du fil.

**11-**LE TUBE CAPILLARE N'EST PAS PRÉVU pour les gaines en aluminium d'un diamètre de 1,6-2,4mm (couleur jaune); la gaine doit donc être insérée sans le tube dans le raccord torche.
Couper le tube capillaire pour gaines aluminium d'un diamètre de 1,2-1,6mm (couleur rouge) à une longueur inférieure d'environ 2mm à la longueur du tube en acier et l'insérer sur l'extrémité libre de la gaine.

**12-**Insérer et bloquer la torche sur le raccord du dispositif d'entraînement du fil, faire une marque sur la gaine à 1-2mm de distance des rouleaux, retirer à nouveau la torche.

**13-**Couper la gaine à la longueur prévue sans déformer l'orifice d'entrée.
Remonter la torche sur le raccord du dispositif d'entraînement du fil et monter la buse gaz.

# 6.SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

## 6.1 MODES DE TRANSFERT (FUSION) DU FIL ÉLECTRODE

### 6.1.1 Short arc (Arc court)

La fusion du fil et le détachement de la goutte a lieu par une série de court-circuits successifs de la pointe du fil dans le bain de fusion (jusqu'à 200 fois par seconde).

**Aciers au carbone et alliages faibles**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables: | 0,6-1,2mm |
| - Gamme du courant de soudage: | 40-210A |
| - Gamme de la tension d'arc: | 14-23V |
| - Gaz utilisable: | $CO_2$ o mélanges Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Aciers inoxydables**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables: | 0,8-1mm |
| - Gamme du courant de soudage: | 40-160A |
| - Gamme de la tension d'arc: | 14-20V |
| - Gaz utilisable: | mélanges Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium et alliages**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables : | 0,8-1,6mm |
| - Gamme de courant de soudage: | 75-160A |
| - Gamme de tension d'arc: | 16-22V |
| - Gaz utilisable: | Ar 99,9% |
| - Longueur libre du fil (stick out): | 5-12mm |

La position type du petit tube de contact est au ras de la buse ou légèrement en saillie avec les fils les plus fins et les tensions d'arc les plus basses; la longueur libre du fil (stick-out) est généralement comprise entre 5 et 12mm. Sélectionner la **prise de réactance minimale** pour les aciers au carbone ou les alliages faibles avec gaz $CO_2$ (diamètre fil 0,8-1,2mm), **moyenne** pour les mêmes avec gaz Ar/$CO_2$, et **haute** pour les aciers inoxydables et l'aluminium.

**Application:** Soudage en toute position, sur faibles épaisseurs ou pour le premier passage entre chanfreins favorisé par un apport thermique limité et un bain bien contrôlable.

**Remarque:** Le transfert SHORT ARC pour le soudage de l'aluminium et des alliages doit être effectué avec précautions (en particulier en cas de diamètres de fil >1mm) du fait du risque de défauts de fusion.

### 6.1.2 Spray Arc (Pulvérisation axiale)

La fusion du fil a lieu avec un courant et une tension plus élevés par rapport au "short arc"; la pointe du fil n'entre plus en contact avec le bain de fusion et de cette pointe, naît un arc à travers lequel passent les gouttes métalliques provenant de la fusion continue du fil électrode, donc en absence de court-circuit.

**Aciers au carbone et alliages faibles**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables: | 0,8 -1,6mm |
| - Gamme de courant de soudage: | 180-450A |
| - Gamme de tension d'arc: | 24 -40V |
| - Gaz utilisable: | $CO_2$ o mélanges Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Aciers inoxydables**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables: | 1-1,6mm |
| - Gamme de courant de soudage: | 140-390A |
| - Gamme de tension d'arc: | 22-32V |
| - Gaz utilisable: | mélanges Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium et alliages**

| | |
|---|---|
| - Diamètres de fil utilisables: | 0,8-1,6mm |
| - Gamme du courant de soudage: | 120-360A |
| - Gamme de tension d'arc: | 24 à 30V |
| - Gaz utilisable: | Ar 99,9% |

La position type du petit tube de contact est à l'intérieur de la buse sur 5-10mm, et proportionnellement à la tension de l'arc; la longueur libre du fil (stick-out) est généralement comprise entre 10 et 12mm. Utiliser la **prise de réactance minimale.**
**Application:** Soudage à plat avec épaisseur minimale de 3-4mm (bain très fluide); la vitesse d'exécution et le taux de dépôt sont très élevés (haut apport thermique).

## 6.2 RÉGLAGE DES PARAMÈTRES DE SOUDAGE

### 6.2.1 Gaz de protection

Le débit du gaz de protection doit être le suivant:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
en fonction de l'intensité du courant de soudage et du diamètre buse.

### 6.2.2 Courant de soudage (FIG. L)

Est déterminé, pour un diamètre de fil donné, par sa vitesse d'avancement. Il ne faut pas oublier que pour un même courant, la vitesse d'avancement du fil est inversement proportionnelle au diamètre du fil utilisé.
Les valeurs indicatives de courant en soudage manuel pour les fils les plus fréquemment utilisés sont indiquées au tableau (**TAB. 4**).

### 6.2.3 Tension de l'arc

Est réglable à intervalles brefs (graduations) au moyen des commutateurs situés sur le générateur de courant; elle doit être adaptée à la vitesse d'avancement du fil choisie (courant), au diamètre de fil utilisé et à la nature du gaz de protection, de façon progressive selon la relation suivante qui en fourni une valeur moyenne: $U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
Où: $U_2$:Tension d'arc en volt;
$I_2$:Courant de soudage en ampères.
Il faut se rappeler que, par rapport à la tension fournie à vide à chaque graduation, la tension d'arc sera inférieure de 2 à 4V, tous les 100A débités.
Les mélanges Argon/$CO_2$ requièrent des tensions d'arc inférieures de 1 à 2V par rapport au $CO_2$.

### 6.2.4 Qualité de soudure

La qualité du cordon de soudure, comme la quantité minimum de jets produits, sera principalement déterminée par l'équilibre des paramètres de soudage: courant (vitesse du fil), diamètre du fil, tension d'arc, etc. et par le choix approprié de la prise de réactance.
De la même façon, la position de la torche sera adaptée aux paramètres du figure **(FIG. M)**, afin d'éviter la production excessive de jets et de défauts du cordon.
Même la vitesse de soudage (vitesse d'avancement le long du joint) est un élément déterminant pour une exécution correcte du cordon; il faudra en tenir compte comme des autres paramètres, surtout pour ce qui concerne la pénétration et la forme du cordon lui-même**.**
Les défauts de soudage les plus courants sont indiqués au **TAB.5.**

# 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.
- À chaque remplacement de la bobine du fil, nettoyer la gaine guide-fil avec un jet d'air comprimé sec (max. 5bars) et contrôler l'état de la gaine.
- Contrôler, avant chaque j'utilise l'état d'usure et du montage des parties terminales de la torche: buse, tube de contact, diffuseur de gaz.

### 7.1.2 Dispositif d'alimentation du fil

- Contrôler fréquemment l'état d'usure des galets d'entraînement du fil, et retirer périodiquement la poussière métallique déposée sur la zone d'entraînement (galets et guide-fil d'entrée et de sortie).

## 7.2 ENTRETIEN CORRECTIF

**LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES EXCLUSIVEMENT PAR DU PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE ET MÉCANIQUE, ET DANS LE RESPECT DU RÉFÉRENTIEL TECHNIQUE CEI/EN 60974-4.**

**⚠ ATTENTION! ÉTEINDRE LE POSTE DE SOUDAGE ET LE DÉBRANCHER DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE AVANT DE RETIRER LES PANNEAUX DU POSTE DE SOUDAGE ET D'ACCÉDER À L'INTÉRIEUR DE CE DERNIER.**

**Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.**

- Inspecter périodiquement, et selon une fréquence fixée en fonction de l'utilisation et du niveau d'empoussièrement des lieux, l'intérieur de la machine et retirer la poussière déposée sur le transformateur, la réactance et le redresseur au moyen d'un jet d'air comprimé sec (max 10bars).
- Éviter de diriger le jet d'air comprimé sur les cartes électroniques; les nettoyer si nécessaire au moyen d'une brosse douce ou de solvants adéquats.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.
- Après avoir exécuté l'entretien ou la réparation, rétablir les connexions et les câblages comme ils étaient à l'origine en faisant attention que ces derniers n'entrent pas en contact avec des parties en mouvement ou des parties qui peuvent atteindre des températures élevées. Gainer tous les conducteurs comme ils l'étaient à l'origine en faisant attention de bien séparer les branchements du transformateur primaire en haute tension et les branchements des transformateurs secondaires en basse tension.
  Utiliser toutes les rondelles et les vis originales pour refermer le carter.

# 8.ANOMALIES, CAUSES ET SOLUTIONS (TAB.6)

**⚠ ATTENTION! L'EXÉCUTION DE CERTAINS CONTRÔLES COMPORTE DES RISQUES DE CONTACT AVEC LES PARTIES SOUS TENSION OU EN MOUVEMENT.**

Avant toute intervention sur le dispositif d'entraînement du fil ou à l'intérieur du poste de soudage, se reporter au chapitre 7 **"ENTRETIEN".**

DEUTSCH

# INHALTSVERZEICHNIS


S.

**1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN ..... 17**
**2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG ..... 18**
2.1 EINFÜHRUNG ..... 18
2.2 HAUPTEIGENSCHAFTEN ..... 18
2.3 WELCHE METALLE KÖNNEN GESCHWEISST WERDEN ..... 18
2.4 SERIENMÄSSIGES ZUBEHÖR ..... 18
2.5 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR ..... 18
**3. TECHNISCHE DATEN ..... 18**
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN ..... 18
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN: ..... 18
**4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE ..... 18**
4.1 EINRICHTUNGEN FÜR STEUERUNG, EINSTELLUNG UND ANSCHLUSS ..... 18
4.1.1 Schweissmaschine ..... 18
4.1.2 Drahtzuführung ..... 18
4.2 THERMISCHER SCHUTZ ..... 18
4.3 SCHUTZ GEGEN UNZUREICHENDEN DRUCK IM WASSERKÜHLKREISLAUF ..... 19
**5. INSTALLATION ..... 19**
5.1 EINRICHTUNG ..... 19
5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE ..... 19
5.3 LAGE DER SCHWEISSMASCHINE ..... 19
5.4 NETZANSCHLUSS ..... 19
5.4.1 Hinweise ..... 19
5.4.2 Stecker und Buchse ..... 19
5.4.3 Spannungswechsel ..... 19

S.

5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES ..... 19
5.5.1 Verbindung mit der Gasflasche ..... 19
5.5.2 Verbindung mit der Drahtzuführung ..... 19
5.5.3 Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel ..... 19
5.5.4 Anschluß des Brenners ..... 19
5.5.5 Empfehlungen ..... 19
5.5.6 Anschluß des Wasserkühlaggregates G.R.A. (nur in der Version R.A.) (ABB. H) ..... 19
5.6 EINLEGEN DER DRAHTSPULE ..... 19
5.7 AUSTAUSCH DER DRAHTFÜHRUNGSSEELE IM BRENNER ..... 19
5.7.1 Spiralförmige Führungsseele für Stahldraht ..... 19
5.7.2 Führungsseele aus synthetischem Material für Aluminiumdraht ..... 19
**6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG ... 20**
6.1 ÜBERTRAGUNGSARTEN DES ELEKTRODENDRAHTES ..... 20
6.1.1 Short arc (Kurzlichtbogen) ..... 20
6.1.2 Spray arc (Sprühlichtbogen) ..... 20
6.2 EINSTELLUNG DER SCHWEISSPARAMETER ..... 20
6.2.1 Schutzgas ..... 20
6.2.2 Schweißstrom ..... 20
6.2.3 Lichtbogenspannung ..... 20
6.2.4 Qualität der Schweißnaht ..... 20
**7. WARTUNG ..... 20**
7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG ..... 20
7.1.1 Brenner ..... 20
7.1.2 Drahtzuführung ..... 20
7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG ..... 20
**8. STÖRUNGEN UND GEBRAUCHSPROBLEME ..... 20**


**ENDLOS-SCHWEISSMASCHINEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT DEN VERFAHREN MIG-MAG UND FLUX IN GEWERBE UND INDUSTRIE.**
**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.**
- **Ist eine Einheit zur Flüssigkeitskühlung vorhanden, darf diese nur bei ausgeschalteter und vom Versorgungsnetz getrennter Schweißmaschine befüllt werden.**

- **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.**

- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  **Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.**
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  **Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.**
- **Lärmentwicklung: Wird bei besonders intensiven Schweißarbeiten ein täglich auf die Person einwirkender Pegel von 85db(A) oder darüber erreicht (LEPd), muß funktionsgerechte individuelle Schutzausrüstung benutzt werden.**

- **Beim Übergang des Schweißstroms entstehen elektromagnetische Felder (EMF) in der Nähe des Schweißstromkreises.**

**Die elektromagnetischen Felder können medizinische Hilfen beeinträchtigen (z. B. Herzschrittmacher, Atemhilfen oder Metallprothesen).**
**Für die Träger dieser Hilfen müssen angemessene Schutzmaßnahmen getroffen werden, beispielsweise indem man ihnen der Zugang zum Betriebsbereich der Schweißmaschine untersagt.**
**Diese Schweißmaschine genügt den technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im Gewerbebereich und für berufliche Zwecke. Die Einhaltung der Basisgrenzwerte, die für die Einwirkung elektromagnetischer Felder auf den Menschen im häuslichen Umfeld gelten, ist nicht sichergestellt.**

**Der Bediener muss die folgenden Vorkehrungen treffen, um die Einwirkung elektromechanischer Felder zu reduzieren:**
- **Die beiden Schweißkabel sind möglichst nahe beieinander zu fixieren.**
- **Der Kopf und der Rumpf sind so weit wie möglich vom Schweißstromkreis fernzuhalten.**
- **Die Schweißkabel dürfen unter keinen Umständen um den Körper gewickelt werden.**
- **Beim Schweißen darf sich der Körper nicht inmitten des Schweißstromkreises befinden. Halten Sie beide Kabel auf derselben Körperseite.**
- **Schließen Sie das Stromrückleitungskabel möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück an.**
- **Nicht nahe neben der Schweißmaschine, auf der Schweißmaschine sitzend oder an die Schweißmaschine gelehnt schweißen (Mindestabstand: 50 cm).**
- **Keine ferromagnetischen Objekte in der Nähe des Schweißstromkreises lassen.**
- **Mindestabstand d= 20 cm (Fig. N)**

- **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.**

**RESTRISIKEN**

- **KIPPGEFAHR: Die Schweißmaschine ist auf einer waagerechten Fläche aufzustellen, die das Gewicht tragen kann; andernfalls (z. B. bei Bodengefälle, unregelmäßigem Untergrund etc) besteht Kippgefahr.**

- **UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: Der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).**

- **UMSETZEN DER SCHWEIßMASCHINE: Die Flasche ist stets mit geeigneten Mitteln gegen Stürze zu sichern.**

**Die Schutzvorrichtungen und beweglichen Teile des Schweißmaschinenmantels und des Drahtvorschubsystems müssen vor dem Anschluß der Schweißmaschine an das Versorgungsnetz an Ort und Stelle angebracht sein.**

**VORSICHT! Vor jedem manuellen Eingriff an Bewegungsteilen des Drahtvorschubsystems MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VON DER STROMVERSORGUNG GENOMMEN WERDEN. Beispiele:**
- **Austausch Rollen oder Drahtführung**
- **Einsetzen des Drahtes in die Rollen**
- **Zuführen der Drahtspule**
- **Reinigung der Rollen, der Zahnräder und der darunter liegenden Bereiche**
- **Schmieren der Zahnräder.**

- **Das Anheben der Schweißmaschine ist untersagt.**

## 2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

### 2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine besteht aus einer Stromquelle und einer separaten Drahtzufuhreinrichtung, die mit der Stromquelle über ein Kabelbündel verbunden ist. Die Stromquelle ist ein dreiphasig mit Gleichspannung gespeister, stufenweise verstellbarer Gleichrichter mit Mehrfachanschlussdosen für die Reaktanz. Die Drahtzufuhreinrichtung ist mit einem 4-Rollen-Vorschubsystem ausgestattet.
In der wassergekühlten Version R.A. verfügt die Drahtzufuhreinrichtung über Rohre und Kupplungen für den Anschluss des wassergekühlten Brenners an das Kühlaggregat.

### 2.2 HAUPTEIGENSCHAFTEN

- Regelung der Punktschweißzeit.
- 2Takt-/4Takt-Betrieb, Spot (Version mit $I_2$ max = 420A, 550A).
- Einstellung Anstiegsrampe Drahtgeschwindigkeit, Drahtnachbrenndauer (Burn-back) (Version mit $I_2$ max = 420A, 550A).
- Thermostatschutz.
- Schutz gegen unzureichenden Wasserdruck (nur für Version R.A.).

### 2.3 WELCHE METALLE KÖNNEN GESCHWEISST WERDEN

Die Schweißmaschine eignet sich zum MAG-Schweißen von Kohlenstoffstahl und niedrig legiertem Stahl mit Schutzgas $CO_2$ und den Gemischen Ar/$CO_2$ oder Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon normalerweise > 80%) sowohl mit Fülldraht, als auch mit Kerndraht (Hohldraht).
Die Verwendung von Kerndrähten ohne Schutzgas (Self-shielding gas) ist möglich, wenn man die Polung des Brenners den Angaben des Drahtherstellers anpaßt.
Beim MAG-Schweißen von rostfreien Stählen geht man genauso vor wie bei Kohlenstoffstählen: Es müssen Füll- oder Kerndrähte benutzt werden, die aus dem Grundwerkstoff bestehen oder mit diesem verträglich sind. Als Schutzgas wird Ar/$O_2$ oder Ar/$CO_2$ benutzt (Ar normalerweise > 98%).
Zum MIG-Schweißen von Aluminium und seinen Legierungen müssen Drähte verwendet werden, deren Zusammensetzung mit dem Grundwerkstoff kompatibel ist. Als Schutzgas wird reines Ar (99,9%) eingesetzt.
Beim MIG-Löten wird typischerweise mit Drähten aus Kupferlegierung auf verzinkten Blechen gearbeitet (z. B. Kupfer-Silizium oder Kupfer-Aluminium). Zum Einsatz kommt reines Schutzgas Ar (99,9%).

### 2.4 SERIENMÄSSIGES ZUBEHÖR

- Adapter ARGON-Flasche.
- Kabel und Masseklemme.
- Druckverminderer 2 Manometer.
- Wasserkühlaggregat G.R.A. (nur für Version R.A.).
- MIG-Brenner (wassergekühlt in der Version R.A.).
- Drahtzufuhrsystem.

### 2.5 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR

- Wasserkühlaggregat G.R.A. (serienmäßiges Zubehör bei Version R.A.).
- Kit beweglicher Brennerhaltearm .
- Kit Verbindungskabel R.A. 4m, 10m, und 30m.
- Kit Verbindungskabel 4m und 10m.
- Kit Spulenabdeckung.
- Platine mit doppelter Taktgebung (Version mit $I_2$ max = 350A).
- Platine Voltmeter Amperemeter (als Sonderausstattung für Version mit $I_2$ max = 420A, 550A).
- Kit Rollen Drahtzufuhrsystem.
- Kit Aluminiumschweißung.
- MIG-Brenner 5m 350A, 500A.
- MIG-Brenner 3m 500A R.A. (serienmäßig bei der Version R.A.).
- MIG-Brenner 5m 500A R.A.

## 3.TECHNISCHE DATEN

### 3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)

Die wichtigsten Angaben über die Bedienung und Leistungen der Schweißmaschine sind auf dem Typenschild zusammengefaßt:
**1-** Schutzart der Umhüllung.
**2-** Symbol der Versorgungsleitung:
1~: Wechselspannung einphasig;
3~: Wechselspannung dreiphasig.
**3-** Symbol **S**: Weist darauf hin, daß Schweißarbeiten in einer Umgebung mit erhöhter Stromschlaggefahr möglich sind (z. B. in der Nähe großer metallischer Massen).
**4-** Symbol für das vorgesehene Schweißverfahren.
**5-** Symbol für den inneren Aufbau der Schweißmaschine.
**6-** EUROPÄISCHE Referenznorm für die Sicherheit und den Bau von Lichtbogenschweißmaschinen.
**7-** Seriennummer für die Identifizierung der Schweißmaschine (wird unbedingt benötigt für die Anforderung des Kundendienstes, die Bestellung von Ersatzteilen und die Nachverfolgung der Produktherkunft).
**8-** Leistungen des Schweißstromkreises:
- **$U_0$ :** Maximale Leerlaufspannung (geöffneter Schweißstromkreis).
- **$I_2$/$U_2$:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.
- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

**9-** Kenndaten der Versorgungsleitung:
- **$U_1$:** Wechselspannung und Frequenz für die Versorgung der Schweißmaschine (Zulässige Grenzen ±10%).
- **$I_{1\ max}$:** Maximale Stromaufnahme der Leitung.
- **$I_{1eff}$:** Tatsächliche Stromversorgung.

**10-** ⊣▭⊢ **:** Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.
**11-**Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 “Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.
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)**
**- BRENNER: siehe Tabelle 2 (TAB. 2)**
**- DRAHTZUFÜHRUNG: siehe Tabelle 3 (TAB. 3)**
**Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 aufgeführt (TAB. 1)**

## 4. BESCHREIBUNG DER SCHWEIßMASCHINE

### 4.1 VORRICHTUNGEN FÜR BEDIENUNG, EINSTELLUNG UND ANSCHLUSS

#### 4.1.1 Schweißmaschine (ABB. B)

**auf der Vorderseite:**
**1-** Hauptschalter mit Anzeigelampe.
**2-** Stufenweise Verstellung der Lichtbogenspannung.
**3-** Schmelzsicherung.
**4-** Schnellanschlussbuchsen mit negativer Polung, den verschiedenen Reaktanzpegeln entsprechend. Für den Anschluss des Massekabels.
**5-** Lampe Auslösung Thermostat.
**6-** Lampe Auslösung Schutz gegen unzureichenden Druck im Brennerkühlkreis.
**auf der Rückseite:**
**7-** Ausgang Schweißstromkabel.
**8-** Ausgang Steuerkabel.
**9-** Schmelzsicherung Wasserkühlaggregat.
**10-** Eingang Versorgungskabel mit Kabelhalter.
**11-** 5p-Stecker für Wasserkühlaggregat.

#### 4.1.2 Drahtzufuhreinrichtung (ABB. C)

**auf der Vorderseite:**
**1-** Drahtgeschwindigkeit.
**2-** Lampe Auslösung Thermostat.
**3-** Schweißzeit.
**4-** Wählschalter Funktion Brennerknopf (2T-4T).
**5-** Anzeigelampe Elektroventil aktiviert.
**6-** Schnellsteckbuchse Brenneranschluss.
**7-** Schnellkupplungen für die Wasserleitungen des Brenners (nur Version R.A.).

**auf der Rückseite:**
**8-** Niederspannungsschmelzsicherung.
**9-** Anschluss für Gasleitung.
**10-** Schnellanschlussbuchse mit positiver Polung.
**11-**Stecker 14 Pole für Steuerkabel

**auf der Innenseite:** (nur Versionen mit $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Einstellung Anstiegsrampe der Drahtgeschwindigkeit.
**13-** Einstellung Drahtnachbrenndauer (burn back).

### 4.2 THERMOSCHUTZ (Abb. B-5, C-2)

Die Anzeigelampe des Thermostatschutzes leuchtet bei Überhitzung, gleichzeitig wird die Leistungsabgabe eingestellt. Die Rückstellung erfolgt automatisch nach einigen Minuten der Abkühlung.

**4.3 SCHUTZ GEGEN UNZUREICHENDEN DRUCK IM WASSERKÜHLKREIS (ABB. B-6)**
Die Lampe leuchtet auf, wenn der Druck im Wasserkühlkreis nicht ausreicht. In dieser Situation stellt die Schweißmaschine keine Leistung bereit.

# 5. INSTALLATION

⚠ **VORSICHT! 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 EINRICHTUNG (ABB. D)**
Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

**5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE**
Keine der in diesem Handbuch beschriebenen Schweißmaschinen hat eine Hebevorrichtung.

**5.3 LAGE 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 250mm Platz frei bleiben.

⚠ **VORSICHT! Die Schweißmaschine ist auf einer flachen, ausreichend tragfähigen Oberfläche aufzustellen, um das Umkippen und Verschieben der Maschine zu verhindern.**

**5.4 NETZANSCHLUSS**
**5.4.1 Hinweise**
- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und Frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.
- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die Schweißmaschinen an den Schnittstellen des Versorgungsnetzes anzuschließen, die eine Impedanz von unter Zmax = 0.02ohm.
- Die Schweißmaschine genügt den Anforderungen der Norm IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Stecker und Buchse**
Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker **(3P + T)** mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalterein. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelb-grün) der Versorgungsleitung verbunden werden. In Tabelle **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.

**5.4.3 Spannungswechsel (ABB. E)**
Um den Spannungswert zu ändern (nur für die dreiphasige Version), greift man durch Entfernen der Tafel auf das Innere der Schweißmaschine zu: Der dortige Klemmenblock zur Änderung der Spannung wird so eingerichtet, daß sich der Anschluß auf dem Hinweisschild und die verfügbare Netzspannung entsprechen.
Die Tafel wird mit den passenden Schrauben wieder angebracht.
**Vorsicht! Die Schweißmaschine wird werkseitig auf die höchste Spannung des Wertebereichs eingestellt, Beispiel:**
**$U_1$ 400V ⇐ Werkseitig eingestellter Spannungswert.**

⚠ **VORSICHT! Bei Mißachtung der obigen Regeln wird das herstellerseitig vorgesehene Sicherheitssystem (Klasse I) ausgehebelt. Schwere Gefahren für die beteiligten Personen (z.B. Stromschlag) und Sachwerte (z. B. Brand) sind die Folge.**

**5.5. ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES (ABB. F)**

⚠ **VORSICHT! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GENOMMEN IST.**
In Tabelle **(TAB. 1)** sind für den jeweiligen maximal abgegebenen Schweißstrom der Schweißmaschine die empfohlenen Werte für den Querschnitt des Schweißkabels aufgeführt (in $mm^2$).

**5.5.1 Verbindung mit der Gasflasche**
Wiederauffüllbare Gasflasche auf der Auflagefläche Flasche Schweissmaschine: max 60kg.
- Druckverminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Dazwischen wird das Reduzierstück gesetzt, das als Zubehör geliefert wird, wenn Argon oder Gemische aus Argon/$CO_2$ verwendet werden.
- Gaszufuhrschlauch an den Druckverminderer anschließen und die mitgelieferte Schlauchschelle festziehen.
- Den Einstellring des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.

**5.5.2 Verbindung mit der Drahtzuführung**
- Die Verbindungen zur Drahtzufuhreinrichtung herstellen (hintere Tafel):
  - Schweißstromkabel mit dem Schnellanschluß (+) verbinden;
  - Steuerkabel mit dem entsprechenden Stecker verbinden.
- Achten Sie darauf, daß die Stecker festsitzen, um Überhitzung und Wirkungseinbußen zu verhindern.
- Der vom Druckverminderer der Flasche kommende Gasschlauch wird angeschlossen und mit der beiliegenden Schlauchschelle befestigt.

**5.5.3 Anschluß Schweißstrom-Rückleitungskabel**
- Es wird mit dem Werkstück oder der Metallbank verbunden, auf dem es aufliegt, und zwar so nah wie möglich an der Schweißnaht.
- Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

**5.5.4 Anschluß des Brenners**
- Der Brenner wird in die zugehörige Steckverbindung eingesetzt, anschließend den Feststellring von Hand ganz festdrehen.
- Bereiten Sie ihn für die Erstzuführung des Drahtes vor, indem Sie die Düse und das Kontaktrohr abnehmen, damit der Draht leichter austritt.

**5.5.5 Empfehlungen**
- Drehen Sie die Stecker der Schweißkabel so tief es geht in die Schnellanschlüsse (falls vorhanden), damit ein einwandfreier elektrischer Kontakt sichergestellt ist; andernfalls überhitzen sich die Stecker, verschleißen vorzeitig und büßen an Wirkung ein.
- Verwenden Sie möglichst kurze Schweißkabel.
- Vermeiden Sie es, anstelle des Schweißstrom-Rückleitungskabels metallische Strukturen zu verwenden, die nicht zum Werkstück gehören; dadurch wird die Sicherheit beeinträchtigt und möglicherweise nicht zufriedenstellende Schweißergebnisse hervorgebracht.

**5.5.6 Anschluß des Wasserkühlaggregates G.R.A. (nur in der Version R.A.) (ABB. G1)**
- Den Mantel der Schweißmaschine **(1)** entfernen.
- Das Aggregat G.R.A. **(2)** einsetzen.
- Das Aggregat G.R.A. mit den beiliegenden Schrauben an der Rückseite befestigen.
- Den Schweißmaschinenmantel **(3)** schließen.
- Das Aggregat G.R.A mit dem beiliegenden Kabel an die Schweißmaschine anschließen.
- Die Wasserleitungen mit den Schnellanschlüssen verbinden.
- Das Aggregat G.R.A. auf die Weise einschalten, wie es im Handbuch beschrieben ist, das dem Kühlaggregat beiliegt.

**ACHTUNG: Wenn die Versorgungsbuchse für das Kühlaggregat nicht verwendet wird, muß der entsprechende Stift eingesteckt werden, der im Lieferumfang der Schweißmaschine enthalten ist (außer in der Version mit $I_2$ max=350A) (ABB. G2).**

**5.6 EINLEGEN DER DRAHTSPULE (ABB. H1, H2)**

⚠ **VORSICHT! BEVOR MIT DER ZUFÜHRUNG DES DRAHTES BEGONNEN WIRD, MUSS SICHERGESTELLT SEIN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.**

PRÜFEN SIE, OB DIE DRAHTFÖRDERROLLEN, DIE DRAHTFÜHRUNGSSEELE UND DAS KONTAKTROHR DES BRENNERS MIT DEM DURCHMESSER UND DER ART DES VORGESEHENEN KABELS KOMPATIBEL UND KORREKT ANGEBRACHT SIND. WÄHREND DER DRAHT EINGEFÄDELT WIRD, DÜRFEN KEINE SCHUTZHANDSCHUHE GETRAGEN WERDEN.
- Das Haspelfach öffnen.
- Drahtspule auf die Haspel setzen, das Drahtende dabei nach oben gerichtet. Der Mitnahmestift der Haspel muß dabei korrekt in der dafür vorgesehenen Öffnung sitzen **(1a)**.
- Nun die Andrück-Gegenrollen lösen und von den unteren Rollen entfernen **(2a)**.
- Prüfen Sie, dass die Drahtvoschubrollen den verwendeten Draht anpassten **(2b)**.
- Das Drahtende freilegen, und das verformte Ende mit einem glatten, gratfreien Schnitt abtrennen; die Spule gegen den Uhrzeigersinn drehen und das Drahtende einlaufseitig in die Drahtführung leiten. Es wird 50-100 mm in die Drahtführung des Brenneranschlusses geschoben **(2c)**.
- Die Gegenrollen werden wieder positioniert und auf einen Zwischenwert eingestellt. Prüfen Sie, ob der Draht korrekt in der Nut der unteren Rollen läuft **(3)**.
- Die Haspel wird mit Hilfe der entsprechenden, in der Haspelmitte sitzenden Stellschraube leicht gebremst **(1b)**.
- Düse und Kontaktrohr entfernen **(4a)**.

- Stecker in die Netzsteckdose stecken, Schweißmaschine einschalten, Brennerknopf und abwarten, bis das Drahtende die gesamte Drahtführungsseele durchquert hat und 10-15 cm aus dem vorderen Brennerteil hervorschaut. Nun den Knopf loslassen.

⚠ **VORSICHT! Während dieser Vorgänge steht der Elektrodendraht unter Strom und unterliegt mechanischen Kräften. Bei Nichtanwendung der entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen besteht die Gefahr von Stromschlägen, Verletzungen und der unerwünschten Zündung von elektrischen Lichtbögen.**

- Das Mundstück des Brenners nicht auf Körperteile richten.
- Nicht den Brenner der Flasche annähern.
- Das Kontaktrohr und die Düse müssen wieder an den Brenner montiert werden **(4b)**.
- Prüfen Sie, ob der Draht gleichmäßig vorgeschoben wird; stellen Sie den Rollendruck und die Haspelbremsung auf die Mindestwerte ein und kontrollieren Sie, ob der Draht in der Nut rutscht und ob sich beim Anhalten des Vorschubes die Drahtwindungen wegen der Trägheitskräfte der Spule lockern.
- Das aus der Düse hervorstehende Drahtende ist auf 10-15 mm abzutrennen.
- Das Haspelfach wieder schließen.

**5.7 AUSTAUSCH DER DRAHTFÜHRUNGSSEELE IM BRENNER (ABB. I)**
Bevor die Seele ausgewechselt wird, ziehen Sie das Brennerkabel glatt, sodaß sich keine Biegungen bilden.

**5.7.1 Spiralförmige Führungsseele für Stahldraht**
**1-** Düse und Kontaktrohr vom Brennerkopf abschrauben.
**2-** Die Feststellmutter der mittleren Steckverbindung abschrauben, welche die Führungsseele festhält. Dann die vorhandene Führungsseele entfernen.
**3-** Die neue Seele in den Kanal des Brennerkabels einführen und vorsichtig weiterschieben, bis sie aus dem Brennerkopf austritt.
**4-** Nun die Festellmutter für die Führungsseele von Hand wieder anschrauben.
**5-** Das überstehende Seelenstück bündig abschneiden, indem man die Seele leicht zusammendrückt; dann die Seele wieder aus dem Brennerkabel entfernen.
**6-** Den Schnittbereich der Seele abschrägen und die Seele wieder in den Kanal des Brennerkabels einführen.
**7-** Anschließend die Mutter wieder anschrauben und mit einem Schlüssel festziehen.
**8-** Kontaktrohr und Düse wieder anbringen.

**5.7.2 Führungsseele aus synthetischem Material für Aluminiumdraht**
Die Schritte **1, 2, 3** durchführen, wie sie für die Stahlführungsseele beschrieben sind

( die Schritte **4, 5, 6, 7, 8** gelten hier nicht).

**9-** Das Kontaktrohr für Aluminium wieder anschrauben und prüfen, ob es die Führungsseele berührt.

**10-** Am anderen Ende der Seele (Seite des Brenneranschlusses) Messingnippel und O-Ring einsetzen, und - die Seele leicht gedrückt haltend - die Befestigungsmutter für die Führungsseele festziehen
Aus dem Brenneranschluß des Drahtvorschubsystems das Kapillarrohr für Stahlseelen entnehmen.

**11-** Für Aluminiumdrahtseelen des Durchmessers 1,6 bis 2,4mm (gelb) IST DAS KAPILLARROHR NICHT VORGESEHEN; Die Führungsseele wird deshalb ohne es in den Anschluß eingesetzt.
Das Kapillarrohr für Aluminiumdrahtseelen des Durchmessers 1,2-1,6mm (rot) auf ein Maß schneiden, das 2mm unter dem des Stahlrohres liegt. Dann wird das Kapillarrohr am freien Ende der Führungsseele eingeführt.

**12-** Nun den Brenner in den Anschluß des Drahtvorschubsystems einsetzen und festspannen; Die Seele wird in 1-2mm Abstand von den Rollen markiert;
Den Brenner wieder entnehmen.

**13-** Die Seele auf das vorgesehene Maß zuschneiden, ohne die Eingangsöffnung zu verformen.
Den Brenner wieder in den Anschluß des Drahtvorschubsystems montieren und die Gasdüse anbringen.

# 6. SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

## 6.1 ÜBERTRAGUNGSARTEN DES ELEKTRODENDRAHTES

### 6.1.1 Short arc (Kurzlichtbogen)

Das Schmelzen des Drahtes sowie das Abtrennen des Tropfen wird durch aufeinanderfolgende Kurzschlüsse der Drahtspitze im Schmelz- bad (bis zu 200 Mal/Sek.) erzielt.

**Kohlenstoffstahl und niedrig legierter Stahl**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser: | 0,6-1,2mm |
| - Schweißstrom: | 40-210A |
| - Bogenspannung: | 14-23V |
| - Gasart: | $CO_2$ und Ar/$CO_2$, Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Rostfreier Stahl**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser: | 0,8-1mm |
| - Schweißstrom: | 40-160A |
| - Bogenspannung: | 14-20V |
| - Gasart: | Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium und Legierungen**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser: | 0,8-1,6mm |
| - Schweißstrom: | 75-160A |
| - Bogenspannung: | 16-22V |
| - Gasart: | Ar 99,9% |

Typischerweise muß das Kontaktrohr bündig mit der Düse liegen oder die dünneren Drähte schauen leicht hervor bei der niedrigsten Lichtbogenspannung; die Länge des freiliegenden Drahtes (stick-out) liegt normalerweise zwischen 5 und 12mm. Wählen Sie die **Buchse mit der geringsten Reaktanz** für Kohlenstoffstähle oder niedriglegierte Stähle, die mit $CO_2$ (Drahtdurchmesser 0,8-1,2mm) geschweißt werden, **die mittlere Reaktanz** für dieselben Werkstoffe mit Ar/$CO_2$, **hohe Reaktanz** für rostfreie Stähle und Aluminium.

**Anwendung:** Schweißen in allen Lagen von dünnwandigen Werkstoffen oder im ersten Schweißgang innerhalb von Gehrungen, unterstützt durch den begrenzten Wärmeeintrag und das gut kontrollierbare Schmelzbad.

**Anmerkung:** Der SHORT ARC - Übergang beim Schweißen von Aluminium und Legierungen muß mit Vorsicht angewendet werden (besonders bei Drähten mit Durchmesser >1mm), weil die Gefahr von Schmelzfehlern besteht.

### 6.1.2 Spray arc (Sprühlichtbogen)

Das Schmelzen des Drahtes stellt sich bei höherer Spannung und höherem Stromwert ein als bei Short Arc: die Drahtspitze kommt nicht mehr mit dem Schmelzbad in Kontakt; von der Spitze aus spannt sich ein Bogen, den die Metalltropfen, die beim ununterbrochenem Schmel zen des Drahtes entstehen, durchlaufen. Kurzschlüsse fehlen also.

**Kohlenstoffstahl und niedrig legierter Stahl**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser : | 0,8-1,6mm |
| - Schweißstrom : | 180-450A |
| - Bogenspannung: | 24-40V |
| - Gasart: | Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Rostfreier Stahl**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser: | 1-1,6mm |
| - Schweißstrom : | 140-390A |
| - Bogenspannung: | 22- 32V |
| - Gasart: | Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium und Legierungen**

| | |
|---|---|
| - Drahtdurchmesser : | 0,8-1,6mm |
| - Schweißstrom : | 120-360A |
| - Bogenspannung: | 24-30V |
| - Gasart: | Ar 99,9% |

Das Kontaktrohr steckt im Normalfall 5-10mm innerhalb der Düse, je höher die Lichtbogenspannung, desto tiefer das Kontaktrohr; die Länge des freiliegenden Drahtes (stick-out) liegt normalerweise zwischen 10 und 12mm. Verwenden Sie die **Buchse mit der kleinsten Reaktanz**.

**Anwendung:** Waagerechtes Schweißen bei Dicken nicht unter 3-4mm (sehr dünnflüssiges Schmelzbad); Die Ausführungsgeschwindigkeit und das Nahtvolumen sind sehr hoch (hoher Wärmeeintrag).

## 6.2 EINSTELLUNG DER SCHWEISSPARAMETER

### 6.2.1 Schutzgas

Die Fördermenge des Schutzgases muß betragen:
**Short arc:** 8-14 l/min
**Spray arc:** 12-20 l/min
abhängig von der Schweißstromstärke und dem Düsendurchmesser.

### 6.2.2 Schweißstrom (ABB. L)

Der Schweißstrom wird je nach Schubgeschwindigkeit des Drahtes, die von Durchmesser abhängig ist, festgelegt.
Beachten Sie, daß je nach erwünschtem Stromwert die Abrollgeschwindigkeit des Drahtes verkehrt proportional zum verwendeten Drahtdurchmesser ist.
Die Näherungswerte für den Strom beim Handschweißen sind für die gängigsten Drähte in der Tabelle (**TAB. 4**) aufgeführt.

### 6.2.3 Lichtbogenspannung

Die Bogenspannung: ist in kleinen Intervallen mit Hilfe von Umschaltern, die auf dem Stromgenerator angebracht sind, steuerbar. Sie wird an die Drahtspulgeschwindigkeit, die vom verwendeten Drahtdurchmesser und von der Art des Gases abhangt, progressiv gemäß der folgenden Formel angepaßt, wobei hier ein Mittelwert errechnet wird:

$U_2 = 14 + 0{,}05\ I_2$

$U_2$ = Bogenspannung in Volt;
$I_2$ = Schweißstrom in Amp.

Beachten Sie, daß im Vergleich zur Leerspannung jeder Stufe, die Bogenspannung je 100 erogierter Amp. um 24 V niedriger ist.

### 6.2.4 Qualität der Schweißnaht

Die Qualität der Schweißnaht und gleichzeitig damit die geringe Sprühung gehen auf die Ausgewogenheit der Schweißparameter wie Strom (Drahtgeschwindigkeit), Drahtdurchmesser, Bogenspannung etc. und die richtige Auswahl der Reaktanzsteckdose zurück.
Ebenso sollte die Stellung des Brenners an die Orientierungsdaten der **(ABB. M)** angeglichen werden, um zu große Sprühung und Fehler an der Naht zu vermeiden.
Auch die Geschwindigkeit beim Schweißen (Arbeitsgeschwindigkeit entlang des Werkstückes) ist ein wichtiger Faktor für korrekte Durchführung der Schweißnaht. Darauf sollte man besonders bei der Penetration und der Formung der Naht achten.
Die häufigsten Schweißfehler sind in **TAB. 5** aufgeführt.

# 7. WARTUNG

⚠ **VORSICHT! 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.
- Bei jedem Wechsel der Drahtspule ist die Drahtführungsseele mit trockener Druckluft zu durchblasen (max 5bar) und auf ihren Zustand hin zu überprüfen.
- Kontrollieren Sie mindestens einmal täglich folgende Endstücke des Brenners auf ihren Verschleißzustand und daraufhin, ob sie richtig montiert sind: Düse, Kontaktrohr, Gasdiffusor.

### 7.1.2 Drahtzuführung

- Prüfen Sie die Drahtvorschubrollen häufiger auf ihren Verschleißzustand. Metallstaub, der sich im Schleppbereich angesammelt hat, ist regelmäßig zu entfernen (Rollen und Drahtführung am Ein- und Austritt).

## 7.2. AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG

**UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDE TÄTIGKEITEN DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON FACHLEUTEN IM BEREICH DER ELEKTROMECHANIK UND NACH DER TECHNISCHEN NORM IEC/EN 60974-4 AUSGEFÜHRT WERDEN.**

⚠ **VORSICHT! BEVOR DIE TAFELN DER SCHWEISSMASCHINE ENTFERNT WERDEN, UM AUF IHR INNERES ZUZUGREIFEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS SIE ABGESCHALTET UND VOM VERSORGUNGSNETZ GETRENNT IST.**

**Werden Kontrollen durchgeführt, während das Innere der Schweißmaschine unter Spannung steht, besteht die Gefahr eines schweren Stromschlages bei direktem Kontakt mit spannungsführenden Teilen oder von Verletzungen beim direkten Kontakt mit Bewegungselementen.**

- Regelmäßig und in der Häufigkeit auf die Verwendungsweise und die Staubentwicklung am Arbeitsort abgestimmt, muß das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Der Staub, der sich auf Transformator, Reaktanz und Gleichrichter abgelagert hat, ist mit trockener Druckluft abzublasen (max 10 bar).
- Vermeiden Sie es, den Druckluftstrahl auf die elektronischen Karten zu richten. Sie sind mit einer besonders weichen Bürste oder geeigneten Lösungsmitteln bei Bedarf zu reinigen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.
- Nach Abschluss der Wartung oder Reparatur sind die Anschlüsse und Verkabelungen wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen. Achten Sie darauf, dass diese nicht mit beweglichen Teilen oder solchen Teilen in Berührung kommen, die hohe Temperaturen erreichen können. Alle Leiter wieder wie zuvor bündeln, wobei darauf zu achten ist, dass die Hochspannungsanschlüsse des Primärtrafos von den Niederspannungsanschlüssen der Sekundärtrafos getrennt gehalten werden.
  Verwenden Sie alle originalen Unterlegscheiben und Schrauben, um das Gehäuse wieder zu schließen.

# 8. STÖRUNGEN UND GEBRAUCHSPROBLEME (TAB. 6)

⚠ **VORSICHT! BEI EINIGEN KONTROLLEN BESTEHT DIE GEFAHR, MIT SPANNUNGSFÜHRENDEN ODER SICH BEWEGENDEN TEILEN IN BERÜHRUNG ZU KOMMEN.**

Vor Eingriffen am Drahtvorschubsystem oder innerhalb der Schweißmaschine muß das Kapitel 7 **"WARTUNG"** gelesen werden.

ESPAÑOL

# ÍNDICE

pág.


**1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO . . . . . 21**
**2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL . . . . 22**
2.1 INTRODUCCIÓN . . . . . 22
2.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS . . . . . 22
2.3 SOLDABILIDAD DE LOS METALES . . . . . 22
2.4 ACCESORIOS DE SERIE . . . . . 22
2.5 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD . . . . . 22
**3. DATOS TÉCNICOS . . . . . 22**
3.1 CHAPA DE DATOS . . . . . 22
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS . . . . . 22
**4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA . . . . . 22**
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN . . . . . 22
4.1.1 Soldadora . . . . . 22
4.1.2 Alimentador de hilo . . . . . 22
4.2 PROTECCIÓN TÉRMICA . . . . . 23
4.3 PROTECCIÓN POR PRESIÓN INSUFICIENTE DEL CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO DE AGUA . . . . . 23
**5. INSTALACIÓN . . . . . 23**
5.1 PREPARACIÓN . . . . . 23
5.2 MODALIDAD DE ELEVACIÓN DE LA SOLDADORA . . . . . 23
5.3 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA . . . . . 23
5.4 CONEXIÓN A LA RED . . . . . 23
5.4.1 Advertencias . . . . . 23
5.4.2 Enchufe y toma . . . . . 23
5.4.3 Cambio de tensión . . . . . 23
5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA . . . . . 23
5.5.1 Conexión a la bombona de gas . . . . . 23
5.5.2 Conexión al alimentador de hilo . . . . . 23
5.5.3 Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura . . . . . 23
5.5.4 Conexión del soplete . . . . . 23
5.5.5 Recomendaciones . . . . . 23
5.5.6 Conexión del grupo de enfriamiento de agua G.R.A. (sólo para versión R.A.) . . . . . 23
5.6 CARGA DE LA BOBINA DE HILO SOLDADURA . . . . . 23
5.7 SUSTITUCIÓN DEL LA VAINA DE LA GUÍA DEL HILO EN EL SOPLETE . . . . . 23
5.7.1 Vaina en espiral para hilos de acero . . . . . 23
5.7.2 Vaina en material sintético para hilos de aluminio . . . . . 24
**6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO . . . . . 24**
6.1 MODO DE TRANSFERENCIA (FUSIÓN) DEL HILO ELECTRODO . . . . 24
6.1.1 Short Arc (Arco corto) . . . . . 24
6.1.2 Spray Arc (Arco de pulverizaciòn) . . . . . 24
6.2 REGULACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SOLDADURA . . . . . 24
6.2.1 Gas de protección . . . . . 24
6.2.2 Corriente de soldadura . . . . . 24
6.2.3 Tensión de arco . . . . . 24
6.2.4 Calidad de la Soldadura . . . . . 24
**7. MANTENIMIENTO . . . . . 24**
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO . . . . . 24
7.1.1 Soplete . . . . . 24
7.1.2 Alimentador de hilo . . . . . 24
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO . . . . . 24
**8. ANOMALÍAS, CAUSAS Y SOLUCIONES . . . . . 24**


**SOLDADORAS DE HILO CONTINUO PARA LA SOLDADURA POR ARCO MIG/MAG Y FLUX PREVISTAS PARA USO PROFESIONAL Y INDUSTRIAL.**
**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 efectuarse 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 respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  **Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.**
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  **Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.**
- **Ruido: Si a causa de operaciones de soldadura especialmente intensivas se produce un nivel de exposición cotidiana personal (LEPd) igual o mayor que 85db(A), es obligatorio el uso de medios de protección individual adecuados.**

- **El paso de la corriente de soldadura hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de soldadura.**

**Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc).**
**Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización de la soldadora.**
**Esta soldadora satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.**

**El operador debe adoptar los siguientes procedimientos para reducir la exposición a los campos electromagnéticos:**
- **Fijar juntos lo más cerca posible los dos cables de soldadura.**
- **Mantener la cabeza y el tronco del cuerpo lo más lejos posible del circuito de soldadura.**
- **No enrollar nunca los cables de soldadura alrededor del cuerpo.**
- **No soldar con el cuerpo en medio del circuito de soldadura. Mantener los dos cables en la misma parte del cuerpo.**
- **Conectar el cable de retorno de la corriente de soldadura a la pieza que se debe soldar lo más cerca posible a la junta en ejecución.**
- **No soldar cerca, sentados o apoyados en la soldadora (distancia mínima: 50cm).**
- **No dejar objetos ferromagnéticos cerca del circuito de soldadura.**
- **Distancia mínima d= 20cm (Fig. N).**

- **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".**

**RIESGOS RESTANTES**

- **VUELCO: colocar la soldadora en una superficie horizontal con una capacidad adecuada para la masa; en caso contrario, (por ejemplo, pavimentos inclinados o no igualados) existe el peligro de vuelco.**

- **USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).**

- **DESPLAZAMIENTO DE LA MÁQUINA: sujetar siempre la bombona de gas con medios adecuados para evitar caídas accidentales.**

**Las protecciones y las partes móviles del envoltorio de la soldadora y del alimentador de hilo deben estar en la posición correcta antes de conectar la soldadora a la red de alimentación.**

**¡ATENCIÓN! Cualquier intervención manual en partes en movimiento del alimentador de hilo, por ejemplo:**
- **Sustitución rodillos y/o guía-hilo**
- **Introducción del hilo en los rodillos**
- **Carga de la bobina del hilo**
- **Limpieza de los rodillos, de los engranajes y de la zona situada debajo de éstos**
- **Lubricación de los engranajes**

**DEBE EFECTUARSE CON LA SOLDADORA APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

- **Se prohíbe elevar la soldadora.**

# 2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

## 2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadora se compone de una fuente de corriente y de un alimentador de hilo separado, conectado a ésta mediante un haz de cables. La fuente de corriente es un rectificador de alimentación trifásica con tensión constante con regulación por etapas y con tomas múltiples de reactancia. El alimentador de hilo está provisto de un grupo de arrastre de hilo de 4 rodillos.
En la versión R.A. el alimentador de hilo está provisto de tuberías y racores para la conexión del soplete enfriado por agua al grupo de enfriamiento.

## 2.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Regulación del tiempo de soldadura por puntos
- Funcionamiento 2T/4T, Spot (versión con $I_2$ máx. = 420A, 550A).
- Regulación de la rampa de subida del hilo, tiempo de quemado final del hilo (burn-back) (versión con $I_2$ máx. = 420A, 550A).
- Protección termostática.
- Protección de presión de agua insuficiente (sólo para versión R.A.).

## 2.3 SOLDABILIDAD DE LOS METALES

La soldadora está indicada para la soldadura MAG de los aceros al carbono y con aleaciones bajas, con gas de protección $CO_2$ y mezclas $Ar/CO_2$ o $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argón típicamente > 80%) tanto con hilos "macizos" como con alma (tubulares).
La utilización de hilos con alma sin gas de protección (self-shielding gas) es posible adecuando la polaridad del soplete a las indicaciones del fabricante del hilo.
Para la soldadura MAG de los aceros inoxidables se adoptan modalidades análogas a los aceros al carbono utilizando necesariamente hilos macizos o con alma idénticos o compatibles con el material de base y mezclas de gas de protección $Ar/O_2$ o $Ar/CO_2$ (Ar típicamente >98%).
La soldadura MIG del aluminio y de sus aleaciones debe efectuarse utilizando hilos con una composición compatible con el material a soldar con Ar puro (99,9%) como gas de protección.
La soldadura MIG se puede efectuar en chapas zincadas con hilos de aleación de cobre (por Ej. cobre-silicio o cobre-aluminio) con gas de protección Ar puro (99,9%).

## 2.4 ACCESORIOS DE SERIE

- Adaptador de bombona de ARGÓN.
- Cable y pinza de masa.
- Reductor de presión 2 manómetros.
- Grupo de enfriamiento por agua G.R.A. (sólo para versión R.A.).
- Soplete MIG (enfriada por agua en la versión R.A.).
- Alimentador de hilo.

## 2.5 ACCESORIOS BAJO SOLICITUD

- Grupo de enfriamiento por agua G.R.A. (accesorio de serie en versión R.A.).
- Kit brazo móvil y porta soplete.
- Kit cables de conexión R.A. 4m, 10m y 30m.
- Kit cables de conexión 4m y 10m.
- Kit cubre-bobina.
- Tarjeta electrónica con doble temporización (versión con $I_2$ máx. = 350A).
- Tarjeta voltímetro amperímetro (opcional para versión con $I_2$ máx. = 420A, 550A).
- Kit ruedas de alimentador de hilo.
- Kit de soldadura de aluminio.
- Soplete MIG 5m 350A, 500A.
- Soplete MIG 3m 500A R.A. (accesorio de serie en versión R.A.).
- Soplete MIG 5m 500A R.A.

# 3. DATOS TÉCNICOS

## 3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)

Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones de la soldadora se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:

**1 -** Grado de protección del envoltorio.
**2 -** Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
**3 -** Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
**4 -** Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
**5 -** Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
**6-** Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
**7-** Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
**8-** Prestaciones del circuito de soldadura:
- **$U_0$ :** tensión máxima en vacío (circuito de soldadura 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 parada; y así sucesivamente).
  En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de 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.

**9-** Datos de las características 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.
- **$I_{1eff}$:** Corriente efectiva de alimentación.

**10-**  **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
**11-** Símbolos referidos 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: vea tabla 1 (TAB. 1)**
**- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2)**
**- ALIMENTADOR DE HILO: vea tabla 3 (TAB. 3)**
**El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB.1)**

# 4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

## 4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

### 4.1.1 Soldadora (FIG. B)

**en el lado anterior:**

**1-** Interruptor general con lámpara de indicación.
**2-** Regulación por etapas de la tensión de arco.
**3-** Fusible.
**4-** Tomas rápidas de polaridad negativa, correspondientes a diferentes niveles de reactancia, para conexión del cable de masa.
**5-** Lámpara de intervención de termostato.
**6-** Lámpara de intervención de protección por presión insuficiente del circuito de enfriamiento de soplete.

**en el lado posterior:**

**7-** Salida del cable de corriente de soldadura.
**8-** Salida del cable de mando.
**9-** Fusible del grupo de enfriamiento de agua.
**10-** Entrada del cable de alimentación con bloqueo de cable.
**11-** Conector 5p para grupo de enfriamiento por agua.

### 4.1.2 Alimentador de hilo (FIG. C)

**en el lado anterior:**

**1-** Velocidad del hilo.
**2-** Lámpara de intervención de termostato.
**3-** Tiempo de soldadura.
**4-** Selector de función del pulsador soplete (2T-4T).
**5-** Lámpara de indicación de electroválvula activa.
**6-** Conector rápido de conexión de soplete.
**7-** Empalmes rápidos para tuberías de agua del soplete (sólo para versión R.A.)

**en el lado posterior:**

**8-** Fusible de baja tensión.
**9-** Racor del tubo de gas.
**10-** Toma rápida de polaridad positiva.
**11-** Conector de 14 polos para cable de mando

**en el lado interior:** (solo versiones con $I_2$ máx. = 420A, 550A)

**12-** Regulación de rampa de subida de la velocidad de hilo.
**13-** Regulación del quemado final del hilo (burn-back).

**4.2 PROTECCIÓN TÉRMICA (Fig. B-5, C-2)**
La lámpara de indicación de protección termostática se enciende en condición de sobrecalentamiento interrumpiendo la distribución de potencia; el restablecimiento se produce automáticamente después de unos minutos de enfriamiento.

**4.3 PROTECCIÓN POR PRESIÓN INSUFICIENTE DEL CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO DE AGUA (FIG. B-6)**
La lámpara se enciende en condición de presión insuficiente del circuito de enfriamiento de agua. En esta situación la soldadora no suministra potencia.

# 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 PREPARACIÓN (FIG. D)**
Desembalar la soldadora, efectuar el montaje de las partes que están separadas, contenidas en el embalaje.

**5.2 MODALIDAD DE ELEVACIÓN DE LA SOLDADORA**
Las soldadoras descritas en este manual no están provistas de sistemas de elevación.

**5.3 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 250mm 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.**

**5.4 CONEXIÓN A LA RED**
**5.4.1 Advertencias**
- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para satisfacer 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 que Zmax = 0.02ohm.
- La soldadora cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Enchufe y toma**
Conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, **(3P + T)** de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

**5.4.3 Cambio de tensión (FIG. E)**
Para las operaciones de cambio de tensión (sólo para versión trifásica) acceder al interior de la soldadora, quitando el panel, y preparar el tablero de bornes de cambio de tensión de manera que haya una correspondencia entre la conexión indicada en la relativa chapa de indicación y la tensión de red disponible.
Volver a montar cuidadosamente el panel usando los tornillos relativos.
**¡ATENCIÓN! La soldadora ha sido preparada en fábrica para la tensión más elevada de la gama disponible, ejemplo:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tensión de preparación en fábrica.**

⚠ **¡ATENCIÓN! La falta de respeto de las reglas antes expuestas hace ineficaz el sistema de seguridad previsto por el fabricante (clase I) con los consiguientes graves riesgos para las personas (Ej. Descarga eléctrica) y para las cosas (Ej. incendio).**

**5.5. CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA (FIG. F)**

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE EFECTUAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÁ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**
La tabla **(TAB.1)** indica los valores aconsejados para los cables de soldadora (en $mm^2$) en base a la máxima corriente distribuida por la soldadora.

**5.5.1 Conexión a la bombona de gas**
Bombona de gas a cargar en el plano de apoyo de la bombona de la soldadora: máx 60kg.
- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas poniendo la reducción adecuada suministrada como accesorio, cuando se utilice gas Argón o mezcla Argón/$CO_2$.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.

**5.5.2 Conexión al alimentador de hilo**
- Efectuar las conexiones con el alimentador de hilo (panel posterior):
  - cable de corriente de soldadura a la toma rápida (+);
  - cable de mando al conector relativo.
- Poner atención en que los conectores estén bien apretados para evitar sobrecalentamientos y pérdidas de eficiencia.
- Conecte el tubo de gas proveniente del reductor de presión de la bombona y ajuste con la brida incluida.

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

**5.5.4 Conexión del soplete**
- Acoplar el soplete en el conector de éste, ajustando a fondo manualmente la abrazadera de bloqueo.
- Prepararla para la primera carga del hilo, desmontando la boquilla y el tubo de contacto, para facilitar la salida.

**5.5.5 Recomendaciones**
- Girar a fondo los conectores de los cables de soldadura en las tomas rápidas (si están presentes) para garantizar un contacto eléctrico perfecto; en caso contrario se producirán sobrecalentamientos de los mismos conectores lo que tendrá como resultado un rápido deterioro y pérdida de eficiencia.
- Utilizar cables de soldadura lo 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 ser peligroso para la seguridad y provocar una soldadura no satisfactoria.

**5.5.6 Conexión del grupo de enfriamiento de agua G.R.A. (sólo para versión R.A.) (FIG. G1)**
- Quitar el panel de cobertura de la soldadora **(1)**.
- Introducir el G.R.A. **(2)**.
- Fijar el G.R.A. en la parte posterior con los tornillos incluidos.
- Cerrar el panel de cobertura de la soldadora **(3)**.
- Conectar el G.R.A a la soldadora con el cable incluido.
- Conectar las tuberías de agua a los racores rápidos.
- Encender el G.R.A. siguiendo el procedimiento descrito en el manual incluido con el grupo de enfriamiento.

**ATENCIÓN: cuando la toma de alimentación para el grupo de enfriamiento no se utiliza, debe introducirse el enchufe correspondiente incluido con la soldadora (excluida la versión con $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 CARGA DE LA BOBINA DE HILO SOLDADURA (FIG. H1, H2)**

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE COMENZAR LAS OPERACIONES DE CARGA DEL HILO, ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADURA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

COMPROBAR QUE LOS RODILLOS DEL ALIMENTADOR DE HILO, LA VAINA DEL ALIMENTADOR DE HILO Y EL TUBO DE CONTACTO DEL SOPLETE CORRESPONDAN AL DIÁMETRO Y A LA NATURALEZA DEL HILO QUE SE QUIERE UTILIZAR Y QUE ESTÉN CORRECTAMENTE MONTADOS. DURANTE LAS FASES DE PASADA DEL HILO NO PONERSE GUANTES DE PROTECCIÓN.
- Colocar la bobina de hilo en el carrete, manteniendo e cabo del hilo hacia arriba; asegurarse de que la clavija de arrastre del carrete esté bien colocada en el agujero previsto **(1a)**.
- Liberar el/los contrarodillos de presión y alejarlos de los rodillos inferiores **(2a)**.
- Controlar que el rodillos de arrastre sea apropiado para el hilo utilizado **(2b)**.
- Liberar el cabo del hilo, cortar el extremo deformado con un corte limpio y sin rebaba; girar la bobina en sentido antihorario y pasar el cabo del hilo en el alimentador de hilo de entrada empujándolo unos 50-100 mm en el alimentador de hilo del racor del soplete **(2c)**.
- Volver a colocar los contrarodillos regulando la presión en una valor intermedio, comprobar que el hilo esté bien colocado en la ranura del rodillos inferior **(3)**.
- Frenar ligeramente el carrete usando el tornillo de regulación colocado en el centro del mismo carrete **(1b)**.
- Quitar la boquilla y el tubo de contacto **(4a)**.

- Introducir el enchufe en la toma de alimentación, encender la soldadora, apretar el pulsador del soplete y esperar a que el cabo del hilo recorra toda la vaina del alimentador de hilo y salga unos 10-15 cm por la parte anterior del soplete, soltando entonces el pulsador.

⚠ **¡ATENCIÓN! Durante estas operaciones el hilo está bajo tensión eléctrica y sometido a fuerza mecánica; por lo tanto puede causar, si no se adoptan las precauciones oportunas, peligro de descarga eléctrica, heridas y cebar arcos eléctricos.**

- No dirigir la boca del soplete contra partes del cuerpo.
- No acercar el soplete a la bombona.
- Volver a montar en el soplete el tubo de contacto y la boquilla **(4b)**.
- Comprobar que el avance del hilo sea regular; calibrar la presión de los rodillos y el frenado del carrete en los valores mínimos posible comprobando que el hilo no se salga de la ranura y que en el momento del arrastre las espiras de hilo no se aflojen debido a la excesiva inercia de la bobina.
- Cortar el extremo del hilo que sale por la boquilla a unos 10-15 mm.
- Cerrar el compartimento del alimentador de hilo.

**5.7 SUSTITUCIÓN DEL LA VAINA DE LA GUÍA DEL HILO EN EL SOPLETE (FIG. I)**
Antes de efectuar la sustitución de la vaina, extender el cable del soplete evitando que forme curvas.

**5.7.1 Vaina en espiral para hilos de acero**
**1-** Destornillar la boquilla y el tubo de contacto de la cabeza del soplete.
**2-** Destornillar la tuerca sujeta-vaina del conector central y quitar la vaina existente.
**3-** Pasar la nueva vaina en el conducto del cable-soplete y empujarla suavemente hasta hacerla salir por la cabeza del soplete.
**4-** Volver a atornillar la tuerca sujeta-vaina a mano.
**5-** Cortar con hilo el trozo de vaina que sobra comprimiéndola un poco; volver a sacarla del cable del soplete.
**6-** Biselar la zona de corte de la vaina y volver a introducirla en el conducto del cable-soplete.
**7-** Volver a atornillar entonces la tuerca apretándola con una llave.
**8-** Volver a montar el tubo de contacto y la boquilla.

**5.7.2 Vaina en material sintético para hilos de aluminio**
Efectuar las operaciones **1, 2, 3** como se ha indicado para la vaina de acero (no considerar las operaciones **4, 5, 6, 7, 8**).

**9-** Volver a atornillar el tubo de contacto para aluminio comprobando que esté en contacto con la vaina.

**10-** Introducir en el extremo opuesto de la vaina (lado de conexión del soplete) el niple de latón, el anillo OR y, manteniendo la vaina ligeramente presionada, ajustar la tuerca sujeta-vaina.
Extraer del racor del soplete del alimentador de hilo el tubo capilar para vainas de acero.

**11-** NO SE HA PREVISTO EL TUBO CAPILAR para vainas de aluminio con un diámetro de 1,6-2,4mm (color amarillo); por lo tanto, la vaina se introducirá en el racor del soplete sin éste.
Cortar el tubo capilar para vainas de aluminio de diámetro 1,2-1,6mm (color rojo) con una medida 2mm más pequeña que la del tubo de acero, e introducirlo en el extremo libre de la vaina.

**12-** Introducir y bloquear el soplete en el racor del alimentador de hilo; marcar la vaina a 1-2mm de distancia de los rodillos; volver a sacar el soplete.

**13-** Cortar la vaina, a la medida prevista, sin deformar el agujero de entrada.
Volver a montar el soplete en el racor del alimentador de hilo y montar la boquilla de gas.

# 6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

**6.1 MODO DE TRANSFERENCIA (FUSIÓN) DEL HILO ELECTRODO**

**6.1.1 Short Arc (Arco corto)**
La fusión del hilo y separación de la gota producida por corto circuitos sucesivos de la punta del hilo en el baño de fusión (hasta 200 veces por segundo).

**Aceros al carbono y aleaciones bajas**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 0,6-1,2mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 40-210A |
| - Gama de tensión de arco: | 14-23 V |
| - Gas utilizable: | $CO_2$ y mezcla Ar/$CO_2$ , Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Aceros inoxidables**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 0,8-1mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 40-160A |
| - Gama de tensión de arco: | 14-20V |
| - Gas utilizable: | mezcla Ar/$O_2$ , Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminio y aleaciones**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 0,8-1,6mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 75-160A |
| - Gama de tensión de arco: | 16-22V |
| - Gas utilizable: | Ar 99,9% |
| - Longitud libre del hilo (stick-out): | 5-12mm |

Normalmente el tubo de contacto debe estar al nivel de la boquilla o debe salir ligeramente con los hilos más finos y tensiones de arco más bajas; la longitud libre del hilo (stick-out) normalmente estará comprendida entre 5 y 12mm. Seleccionar la **toma de reactancia mínima** para los aceros al carbono y con aleaciones bajas con gas $CO_2$ (hilos de diámetro 0,8-1,2mm) y **media** para los mismos con gas Ar/$CO_2$, **alta** para los aceros inoxidables y para el aluminio.

**Aplicación:** Soldadura en cualquier posición, en espesores finos o para la primera pasada en bisel favorecida por la aportación térmica limitada y el baño bien controlable.

**Nota:** La transferencia SHORT ARC para la soldadura del aluminio y aleaciones debe adoptarse con precaución (especialmente con hilos de diámetro > 1mm) ya que puede presentarse el riesgo de defectos de fusión.

**6.1.2 Spray Arc (Arco de pulverizaciòn)**
La fusión de hilo tendrá una corriente o tensión mas elevada con respecto a arco corto; la punta del hilo no entra mas en contacto con el baño de fusión; de elle tiene origen un arco a través del cual pasan las gotas metálicas procedentes de la fusión continua del hilo electrodo, en ausencia por tanto de cortos circuitos.

**Aceros al carbono y aleaciones bajas**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 0,8-1,6mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 180-450A |
| - Gama tensión del arco : | 24-40V |
| - Gas utilizable: | mezcla Ar/$CO_2$ , Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Aceros inoxidables**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 1-1,6mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 140-390A |
| - Gama tensión del arco: | 22-32V |
| - Gas utilizable: | mezcla Ar/$O_2$, Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminio y aleaciones**

| | |
|---|---|
| - Diámetros de hilos utilizables: | 0,8-1,6mm |
| - Gama corriente de soldadura: | 120-360A |
| - Gama tensión del arco : | 24-30V |
| - Gas utilizable: | Ar 99,9% |

Normalmente el tubo de contacto debe estar en el interior de la boquilla unos 5-10mm, tanto más cuanto más elevada es la tensión de arco; la longitud libre del hilo (stick-out) normalmente estará comprendida entre 10 y 12mm. Utilizar la toma de **reactancia mínima.**

**Aplicación:** Soldadura en plano con espesores no inferiores a 3-4mm (baño muy fluido); la velocidad de ejecución y la tasa de depósito son muy elevados (alta aportación térmica).

**6.2 REGULACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SOLDADURA**

**6.2.1 Gas de protección**
El caudal del gas de protección debe ser:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
en función de la intensidad de la corriente de soldadura y del diámetro de la boquilla.

**6.2.2 Corriente de soldadura (FIG. L)**
La corriente de soldadura viene definida por un determinado diámetro de hilo y por su velocidad de avance. Recordar que a corriente igual, la velocidad requerida de avance de hilo es inversamente proporcional al diámetro de hilo utilizado.
Los valores indicativos de la corriente en soldadura manual para los hilos que se usan normalmente se indican en la tabla **(TAB.4)**.

**6.2.3 Tensión de arco**
La tensión del arco es regulable a breves intervalos (escalones), por medio de los conmutadores situados sobre el generador de corriente, la cual va adecuada a la velocidad de avance de hilo escogida (corriente), al diámetro de hilo utilizado y a la naturaleza del gas de protección en modo progresivo, según las relaciones siguientes, que se suministran en valores medios:
$U_2 = 14 + 0{,}05\ I_2$
donde: $U_2$ : tensión de arco en voltios;
$I_2$ : corriente de soldadura en amperios.
Recordar que respecto a la tensión suministrada al vacío por cada escalón, la tensión del arco sera inferior de 2 a 4 voltios cada 100 amperios suministrados.
La mezcla de Argón /$CO_2$ requiere tensiones de arco de 1 a 2 voltios inferiores con respecto al $CO_2$.

**6.2.4 Calidad de la Soldadura**
La calidad del cordón de soldadura contemporáneamente a la mínima cantidad de chorreo producida, esta principalmente determinada por el equilibrio de los parámetros de soldadura, corriente (velocidad del hilo), diámetro del hilo, tensión del arco, o de la selección apropiada de la prueba de reactancia.
De la misma forma, la posición de las antorchas sera adecuada a las de los orientativos de la figura **(FIG. M)**, a fin de evitar una excesiva producción de chorreos y defectos del cordón. Aunque la velocidad de soldadura (velocidad de avance a lo largo del empalme), es un elemento determinante para la correcta ejecución del cordón, se deberá tener ella en cuenta junto a los otros parámetros, sobre todo al final de la penetración y de la forma del mismo cordón.
Los defectos de soldadura más comunes se resumen en la **TAB.5.**

# 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.
- Cada vez que se sustituya la bobina de hilo soplar con aire comprimido seco (máx.5bar) en la vaina del alimentador de hilo, comprobando su integridad.
- Controlar, antes de cada utilizo si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, tubo de contacto, difusor de gas.

**7.1.2 Alimentador de hilo**
- Comprobar de manera frecuente el estado de desgaste de los rodillos del alimentador de hilo, quitar periódicamente el polvo metálico que se deposita en la zona de remolque (rodillos y alimentador de hilo de entrada y salida).

**7.2. MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO**
**LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO TIENEN QUE SER EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO EN ÁMBITO ELÉCTRICO MECÁNICO Y CUMPLIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS IEC/EN 60974-4.**

⚠ **¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA SOLDADORA Y ACCEDER A SU INTERIOR ASEGURARSE DE QUE LA SOLDADORA ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

**Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.**
- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en el transformador, reactancia y rectificador mediante un chorro de aire comprimido seco (máx. 10bar).
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a las tarjetas electrónicas; si es necesario limpiarlas, usar un cepillo muy suave y disolventes apropiados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.
- Después de haber ejecutado el mantenimiento o la reparación, restablecer las conexiones y los cableados como eran originariamente, prestando atención a que los mismos no entren en contacto con partes en movimiento o componentes que puedan alcanzar temperaturas elevadas. Clasificar todos los conductores como lo estaban originariamente, prestando atención a mantener bien separadas las conexiones del primario de alta tensión con respecto a los conductores secundarios de baja tensión.
Utilizar todas las arandelas y los tornillos originales para volver a cerrar la carcasa de la máquina.

# 8. ANOMALÍAS, CAUSAS Y SOLUCIONES (TAB. 6)

⚠ **¡ATENCIÓN! LA EJECUCIÓN DE ALGUNOS CONTROLES IMPLICA EL RIESGO DE CONTACTO CON PARTES EN TENSIÓN Y/O MOVIMIENTO.**

Antes de efectuar cualquier intervención en el alimentador de hilo o en el interior de la soldadora es necesario consultar el capítulo 7 **"MANTENIMIENTO".**

PORTUGUESE

# INDICE


pág.

**1. INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DE PROTEÇÃO ADEQUADA ..... 25**
**2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL ..... 26**
2.1 INTRODUÇÃO ..... 26
2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS ..... 26
2.3 SOLDABILIDADE DOS METAIS ..... 26
2.4 ACESSÓRIOS DE SÉRIE ..... 26
2.5 ACESSÓRIOS A PEDIDO ..... 26
**3. DADOS TÉCNICOS ..... 26**
3.1 PLACA DE DADOS ..... 26
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS ..... 26
**4. DESCRIÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA ..... 26**
4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROLE, REGULAGEM E LIGAÇÃO ..... 26
4.1.1 Máquina de solda ..... 26
4.1.2 Alimentador de fio ..... 26
4.2 PROTECÇÃO TÉRMICA ..... 26
4.3 PROTECÇÃO DEVIDO A PRESSÃO INSUFICIENTE DO CIRCUITO DE ARREFECIMENTO ÁGUA ..... 27
**5. INSTALAÇÃO ..... 27**
5.1 PREPARAÇÃO ..... 27
5.2 SISTEMA DE LEVANTAMENTO DA MÁQUINA DE SOLDA ..... 27
5.3 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA ..... 27
5.4 LIGAÇÃO Á REDE ..... 27
5.4.1 Avisos ..... 27
5.4.2 Plugue e tomada ..... 27
5.4.3 Troca tensão ..... 27
5.5 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM ..... 27

pág.
5.5.1 Ligação ao cilindro de gás ..... 27
5.5.2 Ligação ao alimentador de fio ..... 27
5.5.3 Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem ..... 27
5.5.4 Ligação da tocha ..... 27
5.5.5 Recomendações ..... 27
5.5.6 Ligação do conjunto de arrefecimento da água G.R.A. (somente para versão R.A.) ..... 27
5.6 CARREGAMENTO DA BOBINA DO ARAME ..... 27
5.7 SUBSTITUIÇÃO DA MANGUEIRA GUIA DE ARAME NA TOCHA ..... 27
5.7.1 Mangueira espiral para arames de aço ..... 27
5.7.2 Mangueira de material sintético para arames de alumínio ..... 27
**6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO ..... 28**
6.1 MODOS DE TRANSFERIMENTO (FUSÃO) DO FIO ELÉCTRODO ..... 28
6.1.1 Short arc (Arco curto) ..... 28
6.1.2 Spray arc (Arco à pulverização) ..... 28
6.2 REGULAGEM DOS PARÂMETROS DE SOLDAGEM ..... 28
6.2.1 Gás de proteção ..... 28
6.2.2 Corrente de soldadura ..... 28
6.2.3 Tensão do arco ..... 28
6.2.4 Qualidade de Soldagem ..... 28
**7. MANUTENÇÃO ..... 28**
7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA ..... 28
7.1.1 Tocha ..... 28
7.1.2 Alimentador de fio ..... 28
7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA ..... 28
**8. ANOMALIAS, E PROBLEMAS DE USO ..... 28**


**MÁQUINAS DE SOLDA A FIO CONTÍNUO PARA A SOLDAGEM A ARCO MIG/MAG E FLUX PREVISTAS PARA USO PROFISSIONAL E INDUSTRIAL.**
**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 por arrefecimento a líquido as operações de enchimento devem ser executadas com a máquina de soldar desligada e desconectada 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 elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  **Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.**
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes. Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**
- **Ruído: Se devido às operações de solda muito intensas for verificado um nível de exposição diária pessoal (LEPd) igual ou maior a 85db(A), é obrigatório o uso de instrumentos individuais de proteção adequada.**

- **A passagem da corrente de soldadura causa o aparecimento de campos electromagnéticos (EMF) localizados nas proximidades do circuito de soldadura.**

**Os campos electromagnéticos podem interferir com algumas aparelhagens médicas (p. ex. Pacemaker, respiradores, próteses metálicas etc.).**
**Devem ser tomadas medidas de protecção adequadas para com os portadores desses aparelhos. Por exemplo, proibir o acesso à área de utilização do aparelho de soldar.**
**Este aparelho de soldar satisfaz os standards técnicos de produto para o uso exclusivo em ambiente industrial e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência aos limites de base relativos à exposição humana aos campos electromagnéticos em ambiente doméstico.**

**O operador deve utilizar os procedimentos a seguir, de forma a reduzir a exposição aos campos electromagnéticos:**
- **Fixar juntos, o mais perto possível, os dois cabos de soldadura.**
- **Manter a cabeça e o tronco do corpo o mais distante possível do circuito de soldadura.**
- **Os cabos de soldadura nunca devem enrolar ao redor do corpo.**
- **Não soldar com o corpo no meio do circuito de soldadura. Manter ambos os cabos no mesmo lado do corpo.**
- **Ligar o cabo de retorno da corrente de soldadura à peça a soldar o mais próximo possível à junção em execução.**
- **Não soldar perto, sentados ou apoiados no aparelho de soldar (distância mínima: 50cm).**
- **Não deixar objectos ferromagnéticos próximo do circuito de soldadura.**
- **Distância mínima d=20cm (Fig. N).**

**- 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".**

**RISCOS RESÍDUOS**

- **QUEDA: colocar a máquina de solda sobre uma superfície horizontal com capacidade adequada à massa; caso contrário (p.ex. pisos inclinados, desnivelados, etc...) existe o perigo de queda.**

- **USO IMPRÓPRIO: é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hídrica).**

- **DESLOCAMENTO DA MÁQUINA DE SOLDAR: fixar sempre o cilindro com instrumentos idôneos capazes de impedir suas quedas acidentais.**

**As proteções e as partes móveis do invólucro da máquina de solda e do alimentador de fio devem estar na posição, antes de ligar a máquina de solda à rede de alimentação.**

**ATENÇÃO! Qualquer intervenção manual em partes em movimento do alimentador de fio, por exemplo:**
- **Substituição de roletes e/ou guia de fio**
- **Introdução do fio nos roletes**
- **Carregamento da bobina do fio**
- **Limpeza dos roletes, das engrenagens e da área sob os mesmos**
- **Lubrificação das engrenagens**

**DEVE SER EFETUADA COM A MÁQUINA DE SOLDA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

- **È proibido levantar a máquina de solda.**

# 2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

**2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL**
**2.1 INTRODUÇÃO**
Este aparelho de soldar é composto por uma fonte de corrente e por um alimentador separado de fio, ligado ao mesmo através de um feixe de cabos. A fonte de corrente é um rectificador com alimentação trifásica com tensão constante com regulação em degraus e com tomadas múltiplas de reactância. O alimentador de fio é equipado com um dispositivo alimentador de fio com 4 rolos.
Na versão R.A. o alimentador de fio é equipado com tubagens e conexões para a ligação da tocha arrefecida a água ao conjunto de arrefecimento.

**2.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS**
- Regulação do tempo de soldadura por pontos.
- Funcionamento 2T/4T, Spot (versão com $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulação da rampa de subida do fio, tempo de queima final do fio (burn-back) (versão com $I_2$ max = 420A, 550A).
- Protecção termostática.
- Protecção da pressão de água insuficiente (somente para versão R.A.).

**2.3 SOLDABILIDADE DOS METAIS**
A máquina de solda é apropriada para a soldagem MAG dos aços de carbono e de baixa liga com gás de proteção $CO_2$ e misturaa $Ar/CO_2$ ou $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argônio tipicamente > 80%) tanto com arames "cheios" quanto com alma (tubulares).
A utilização de arames com alma sem gás de proteção (self-shielding gas) é possível adequando a polaridade da tocha às indicações do fabricante do arame.
Para a soldagem MAG dos aços inoxidáveis se utilizam sistemas semilares aos aços de carbono utilizando necessariamente arames cheios ou com alma idênticos ou compatíveis com o material de base e misturas de gás de proteção $Ar/O_2$ o $Ar/CO_2$ (Ar tipicamente> 98%).
A soldagem MIG do alumínio e de suas ligas deve ser executada utilizando arames de composição compatível com o material a soldar com Ar puro (99,9%) como gás de proteção.
A brasagem MIG pode ser efectuada tipicamente sobre chapas zincadas com fios de liga de cobre (por ex. cobre-silício ou cobre-alumínio) com gás de protecção Ar puro (99,9%).

**2.4 ACESSÓRIOS DE SÉRIE**
- Adaptador garrafa ARGON.
- Cabo e pinça de massa.
- Redutor de pressão 2 manómetros.
- Grupo esfriamento água G.R.A. (somente para versão R.A.).
- Tocha MIG (esfriada com água na versão R.A.).
- Alimentador de fio.

**2.5 ACESSÓRIOS A PEDIDO**
- Grupo esfriamento água G.R.A. (acessório de série sobre versão R.A.).
- Conjunto braço móvel portador de tocha.
- Conjunto cabos de conexão R.A. 4m e 10m, 60m.
- Conjunto cabos de conexão 4m e 10m.
- Conjunto para cobrir a bobina.
- Placa electrónica com temporização dupla (versão com $I_2$ max = 350A).
- Placa do voltímetro amperímetro (opcional para a versão com $I_2$ max = 420A, 550A).
- Conjunto rodas do alimentador de fio.
- Conjunto soldadura de alumínio.
- Tocha MIG 5m 350A, 500A.
- Tocha MIG 3m 500A R.A. (acessório de série sobre versão R.A.).
- Tocha MIG 5m 500A R.A.

# 3.DADOS TÉCNICOS

**3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)**
Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:
**1-** Grau de proteção do invólucro.
**2-** Símbolo da linha de alimentação:
1~: tensão alternada monofásica;
3~: tensão alternada trifásica.
**3-** Símbolo **S**: indica que podem ser executadas operações de soldagem num ambiente com risco acrescido de choque elétrico (p.ex. muito próximo de grandes massas metálicas).
**4-** Símbolo do procedimento de soldagem previsto.
**5-** Símbolo da estrutura interna da máquina de solda.
**6-** Norma EUROPÉIA de referência para a segurança e a fabricação das máquina de solda a arco.
**7-** Número de matrícula para a identificação da máquina de solda (indispensável para a assistência técnica, pedido de peças de reposição, busca da origem do produto).
**8-** Prestações do circuito de soldagem:
- **$U_0$ :** tensão máxima em vazio (circuito de soldagem aberto).
- **$I_2/U_2$:** Corrente e tensão correspondente normalizada que podem ser distribuídas pela máquina de solda durante a soldagem.
- **X :** Relação de intermitência: indica o tempo durante o qual a máquina de solda pode distribuir a corrente correspondente (mesma coluna). Expressa-se em %, na base de um ciclo de 10 minutos (ex. 60% = 6 minutos de trabalho, 4 minutos de parada; e assim por diante).
  No caso em que fatores de utilização (de placa, referidos a 40°C ambiente) sejam ultrapassados se determinará a intervenção da proteção térmica (a máquina de solda permanece em stand-by até quando a sua temperatura retorna nos limites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica a série de regulação da corrente de soldagem (mínimo - máximo) à correspondente tensão de arco.

**9-** Dados característicos da linha de alimentação:
- **$U_1$:** Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corrente máxima absorvida da linha.
- **$I_{1eff}$:** Corrente efetiva de alimentação.

**10-** ⎓ **:** Valor dos fusíveis com acionamento retardado que devem ser instalados para proteger a linha.
**11-**Símbolos referidos a normas de segurança cujo significado está contido no capítulo 1 "Segurança geral para a soldagem a 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**
**- MÁQUINA DE SOLDA: ver tabela 1 (TAB.1)**
**- TOCHA: ver tabela 2 (TAB.2)**
**- ALIMANTADOR DE FIO: ver tabela 3 (TAB.3)**
**O peso do aparelho de soldar está indicado na tabela 1 (TAB.1)**

**4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR**
**4.1 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO**
**4.1.1 Aparelho de soldar (FIG. B)**
**no lado dianteiro:**
**1-** Interruptor geral com lâmpada de sinalização.
**2-** Regulação da tensão de arco em degraus.
**3-** Fusível.
**4-** Tomadas rápidas polaridade negativa, correspondentes a vários níveis de reactância, para ligação de fio massa.
**5-** Lâmpada de intervenção termóstato.
**6-** Lâmpada intervenção da protecção devido à pressão insuficiente do circuito de arrefecimento da tocha.
**na parte traseira:**
**7-** Saída do cabo de corrente de soldadura.
**8-** Saída do cabo de comando.
**9-** Fusível de conjunto de arrefecimento da água.
**10-** Entrada de cabo de alimentação com bloqueador do cabo.
**11- Conector 5p para conjunto de arrefecimento da água.**

**4.1.2 Alimentador de fio (FIG. C)**
**no lado dianteiro:**
**1-** Velocidade do fio.
**2-** Lâmpada de intervenção termóstato.
**3-** Tempo de soldadura
**4-** Selector da função botão tocha ( 2T-4T).
**5-** Lâmpada sinalização electroválvula activa
**6-** Conector rápido engate tocha.
**7-** Uniões rápidas para tubagens da água da tocha (somente versão R.A.).

**na parte traseira:**
**8-** Fusível baixa tensão.
**9-** União tubo de gás.
**10-** Tomada rápida polaridade positiva.
**11-** Conector 14 pólos para cabo de comando

**no lado interno:** (somente versões com $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Regulação da rampa de subida da velocidade do fio.
**13-** Regulação da queima final do fio (burn back).

**4.2 PROTECÇÃO TÉRMICA (Fig. B-5, C-2)**
A lâmpada de sinalização da protecção termostática acende na condição de sobreaquecimento interrompendo o abastecimento de potência, o reinício é efectuado automaticamente após alguns minutos de arrefecimento.

**4.3 PROTECÇÃO DEVIDO A PRESSÃO INSUFICIENTE DO CIRCUITO DE ARREFECIMENTO ÁGUA (FIG. B-6)**
A lâmpada acende na condição de pressão insuficiente do circuito de arrefecimento da água. Nesta situação o aparelho de soldar não fornece potência.

# 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 PREPARAÇÃO (FIG. D)**
Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

**5.2 SISTEMA DE LEVANTAMENTO DA MÁQUINA DE SOLDA**
Todas as máquinas de solda descritas neste manual são equipadas com sistemas de levantamento.

**5.3 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.**

**5.4 LIGAÇÃO À REDE**
**5.4.1 Avisos**
- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.
- Para cumprir os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) aconselha-se a conexão do aparelho de soldar aos pontos de interface da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de Zmax =0.02 ohm.
- O aparelho de soldar contém os requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Plugue e tomada**
Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, **(3P + T)** com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede dotada de fusíveis ou interruptor automático; o terminal apropriado de terra deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

**5.4.3 Troca tensão (FIG. E)**
Para as operações de troca tensão (somente para versão trifásica) acessar a parte interna da máquina de solda, removendo o painel e preparar o quadro de bornes de troca de tensão de maneira que haja correspondência entre a ligação indicada na placa de sinalização apropriada e a tensão de rede disponível.
Remontar cuidadosamente o painel utilizando os parafusos apropriados.
**Atenção! A máquina de solda é preparada na fábrica com a tensão mais elevada da série disponível, por exemplo:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tensão de preparação na fábrica.**

⚠ **ATENÇÃO! A falta de observação das regras acima citadas torna ineficiente o sistema de segurança previsto pelo fabricante (classe I) com conseqüentes graves riscos para as pessoas (p.ex. choque elétrico) e para as coisas (p.ex. incêndio).**

**5.5 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM (FIG. F)**

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE EXECUTAR AS SEGUINTES LIGAÇÕES VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**
A tabela **(TAB. 1)** contém os valores recomendados para os cabos de soldagem (em $mm^2$) de acordo com a corrente máxima distribuída pela máquina de solda.

**5.5.1 Ligação ao cilindro de gás**
Garrafa de gás carregável no plano de apoio da garrafa da máquina de soldar: max 60kg.
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula do cilindro de gás intercalando a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argônio ou mistura Argônio/$CO_2$.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a braçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula do cilindro.

**5.5.2 Ligação ao alimentador de fio**
- Executar as ligações com o alimentador de fio (painel traseiro):
  - cabo de corrente de soldagem ao engate rápido (+);
  - cabo de comando no conector apropriado.
- Prestar atenção que os conectores estejam bem apertados a fim de evitar superaquecimentos e perda de eficiência.
- Ligar o tubo de gás proveniente do redutor de pressão do cilindro e apertar com a braçadeira fornecida.

**5.5.3 Ligação do cabo de retorno da corrente de soldagem**
- Deve ser ligado à peça a soldar ou à bancada metálica onde está apoiada, o mais próximo possível da junta que está sendo executada.
- Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

**5.5.4 Ligação da tocha**
- Engatar a tocha no conector dedicado à mesma apertando manualmente a fundo o aro de bloqueio.
- Prepará-la para o primeiro carregamento do arame, desmontando o bico e o tubo de contato, para facilitar a saída.

**5.5.5 Recomendações**
- Virar a fundo os conectores dos cabos de soldagem nos engates rápidos (se presentes), para garantir um perfeito contato elétrico; em caso contrário haverá superaquecimentos dos próprios conectores com a relativa deterioração dos mesmos e a perda de eficiência.
- Utilizar os cabos de soldagem mais curtos possíveis.
- Evitar de utilizar estruturas metálicas que não fazem parte da peça em usinagem, em substituição do cabo de retorno da corrente de soldagem; isto pode ser perigoso para a segurança e dar resultados insatisfatórios para a soldagem.

**5.5.6 Ligação do conjunto de arrefecimento da água G.R.A. (somente para versão R.A.) (FIG. G1)**
- Remover a capa do aparelho de soldar (1).
- Introduzir o G.R.A. (2).
- Fixar o G.R.A. no verso por meio dos parafusos fornecidos.
- Fechar a capa do aparelho de soldar (3).
- Ligar o G.R.A. ao aparelho de soldar por meio do fio fornecido.
- Ligar as tubagens da água aos engates rápidos.
- Ligar o G.R.A. seguindo o procedimento descrito no manual fornecido com o conjunto de arrefecimento.

**ATENÇÃO: quando a tomada de alimentação para o conjunto de arrefecimento não for utilizada deve-se introduzir a ficha correspondente fornecido ao aparelho de soldar (excluída versão com I2max=350A) (Fig. G2).**

**5.6 CARREGAMENTO DA BOBINA DO ARAME (Fig. H1, H2)**

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE INICIAR AS OPERAÇÕES DE CARGA DO ARAME, CERTIFICAR-SE QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

VERIFICAR QUE OS ROLOS DISPOSITIVOS DE TRAÇÃO DE ARAME, A LUVA GUIA DE ARAME E O TUBO DE CONTATO DA TOCHA ESTEJAM CORRESPONDENTES AO DIÂMETRO E À NATUREZA DO ARAME QUE SE DESEJA UTILIZAR E QUE ESTEJAM MONTADOS CORRETAMENTE. DURANTE AS FASES DE ENFIAMENTO DO FIO NÃO VESTIR LUVAS DE PROTECÇÃO.
- Abrir o vão do carretel.
- Posicionar a bobina de arame no carretel, mantendo a ponta do arame para cima; certificar-se que a ponta de puxar do carretel esteja corretamente alojada no furo previsto **(1a)**.
- Liberar o/os contra-rolo/s de pressão e afastá-lo/s do/s rolo/s inferior/es **(2a)**.
- Verificar que o/s rodízio/s de alimentação sejam/a apropriados/o ao fio utilizado **(2b)**.
- Liberar a ponta do arame, cortar a sua extremidade deformada com um corte preciso e sem rebarba; virar a bobina em sentido anti-horário e colocar a ponta do fio no guia de arame da entrada empurrando-o 50-100mm no guia de arame da conexão da tocha **(2c)**.
- Reposicionar o/o contra-rolo/os regulando sua pressão a um valor intermediário, verificar que o arame esteja posicionado corretamente na cavidade do rolo inferior **(3)**.
- Frear ligeiramente o carretel agindo no parafuso de regulação apropriado colocado no centro do próprio carretel **(1b)**.
- Tirar o bico e o tubo de contato **(4a)**.

- Inserir o plugue na tomada de alimentação, ligar a máquina de solda, apertar o botão da tocha ou o botão de tração do arame no painel de comandos (se presente) e esperar que a ponta do arame percorrendo toda a luva guia de arame saia de 10-15cm pela parte dianteira da tocha, soltar o botão.

⚠ **ATENÇÃO! Durante estas operações o arame está sob tensão elétrica e é submetido a força mecânica; portanto pode causar, se não forem adotadas as precauções adequadas, perigos de choque elétrico, feridas e disparar arcos elétricos:**

- Não direcionar o bocal da tocha contra partes do corpo.
- Não aproximar a tocha ao cilindro.
- Remontar o tubo de contato e o bico na tocha **(4b)**.
- Verificar que a tração do arame seja regular; calibrar a pressão dos rolos e a travação do carretel nos valores mínimos possíveis verificando que o arame não escorregue na cavidade e que no momento da parada do avanço não se afrouxem as espirais de arame devido à inércia excessiva da bobina.
- Cortar a extremidade de arame que sai pelo bico a 10-15mm.
- Fechar o vão carrete.

**5.7 SUBSTITUIÇÃO DA MANGUEIRA GUIA DE ARAME NA TOCHA (FIG. I)**
Antes de efetuar a substituição da mangueira, estirar o cabo da tocha evitando que forme curvas.

**5.7.1 Mangueira espiral para arames de aço**
**1-** Desaparafusar o bico e o tubo de contato do cabeçote da tocha.
**2-** Desaparafusar a porca que fixa a mangueira do conector central e retirar a mangueira existente.
**3-** Enfiar a nova mangueira no conduto do cabo da tocha e empurrá-lo suavemente até a mesma sair pelo cabeçote da tocha.
**4-** Reaparafusar manualmente a porca que fixa a mangueira.
**5-** Cortar rente o segmento de mangueira excedente comprimindo-a ligeiramente; removê-lo do cabo da tocha.
**6-** Desbastar a área de corte do cabo e reintroduzi-lo no conduto do cabo-tocha.
**7-** Reaparafusar então a porca apertando-a com uma chave.
**8-** Remontar o tubo de contato e o orifício.

**5.7.2 Mangueira de material sintético para arames de alumínio**
Executar as operações **1, 2, 3** como indicado para a mangueira de aço (não considerar as operações **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Reaparafusar o tubo de contato para alumínio verificando que entra em contato

com a mangueira.

**10-** Inserir na extremidade oposta da mangueira (lado engate tocha) o niple de latão, o anel OR e, mantendo a mangueira com leve pressão, apertar a porca que fixa o cabo.
Extrair da conexão da tocha do alimentador de fio o tubo capilar para mangueiras de aço.

**11-** NÃO É PREVISTO O TUBO CAPILAR para mangueiras de alumínio com diâmetro 1,6-2,4mm (cor amarelo); a mangueira será então inserida na conexão da tocha sem o mesmo.
Cortar o tubo capilar para mangueiras de alumínio com diâmetro 1,2-1,6mm (cor vermelho) a uma medida inferior de 2mm aproximadamente em relação àquela do tubo de aço, e inseri-lo na extremidade livre da mangueira.

**12-** Inserir e travar a tocha na conexão do alimentador de fio, marcar a mangueira a 1-2mm de distância dos rolos, extrair de novo a tocha.

**13-** Cortar a mangueira na medida prevista, sem deformar o furo de entrada. Montar de novo a tocha na conexão do alimentador de fio e montar o bico do gás.

# 6.SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

**6.1 MODOS DE TRANSFERIMENTO (FUSÃO) DO FIO ELÉCTRODO**

**6.1.1 Short arc (Arco curto)**

A fusão do fio e o destaque da gota vem por meio de curto circuitos sucessivos da ponta do fio no banho de fusão (até 200 vezes ao segundo).

**Aços de carbono e baixa liga**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 0,6-1,2mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 40-210A |
| - Gama da tensão do arco: | 14-23V |
| - Gás utilizável: | $CO_2$ , $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Aços inoxidáveis**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 0,8-1mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 40-160A |
| - Gama da tensão do arco: | 14-20V |
| - Gás utilizável: | $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Alumínio e ligas**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 0,8-1,6mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 75-160A |
| - Gama da tensão do arco: | 16-22V |
| - Gás utilizável: | Ar 99,9% |
| - Comprimento livre do fio (stick out): | 10-15mm |

Tipicamente o tubo de contato deve estar a fio no bico ou ligeiramente saliente com os arames mais finos e tensão de ar mais baixas; o comprimento livre do arame (stick-out) estará normalmente compreendido entre 5 e 12mm. Selecionar a **tomada de reatância mínima** para os aços de carbono ou baixa liga com gás $CO_2$ (arames com diâmetro 0,8-1,2mm) e **média** para os mesmos com gás $Ar/CO_2$, **alta** para os aços inoxidáveis e para o alumínio.

**Aplicação:** Soldagem em cada posição, em espessuras finas ou para a primeira passada nos chanfros favorecida pela relação térmica limitada e o banho bem controlável.

**Nota:** A transferência SHORT ARC para a soldadura do alumínio e das ligas deve ser utilizada com cautela (especialmente com fios de diâmetro >1mm) dado que pode houver o risco de defeitos de fusão.

**6.1.2 Spray arc (Arco à pulverização)**

A fusão do fio eléctrodo vem por meio de correntes e tensões mais elevadas em respeito ao "short arc", a ponta do fio não entra mais a contacto com o banho de fusão; desta nasce um arco que através deste passam as gotas metálicas provenientes da fusão contínua do fio eléctrodo, por isto com a ausência de curto circuitos.

**Aços de carbono e baixa liga**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 0,8-1,6mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 180-450A |
| - Gama da tensão do arco: | 24-40V |
| - Gás utilizável: | $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Aços inoxidáveis**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 1-1,6mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 140-390A |
| - Gama da tensão do arco: | 22- 32V |
| - Gás utilizável: | $Ar/O_2$ $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Alumínio e ligas**

| | |
|---|---|
| - Diâmetro dos fios utilizáveis: | 0,8-1,6mm |
| - Gama da corrente de soldadura: | 120-360A |
| - Gama da tensão do arco: | 24-30V |
| - Gás utilizável: | Ar 99,9% |

Tipicamente o tubo de contato deve estar dentro do bico de 5-10mm, tanto mais quanto mais elevada é a tensão de arco; o comprimento livre do arame (stick-out) estará normalmente compreendido entre 10 e 12mm. Utilizar a **tomada de reatância mínima**.

**Aplicação:** Soldagem no plano com espessuras não inferiores a 3-4mm (banho muito fluido); a velocidade de execução e a taxa de depósito são muito elevadas (alto aporte térmico).

**6.2 REGULAGEM DOS PARÂMETROS DE SOLDAGEM**

**6.2.1 Gás de proteção**

O fluxo do gás de proteção deve ser:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
em função da intensidade da corrente de soldagem e do diâmetro do bico.

**6.2.2 Corrente de soldadura (FIG. L)**

É determinada por um certo diâmetro de fio da própria velocidade de avance. Esta deverá ser regulada por meio do potenciómetro de regulação da velocidade do fio (no alimentador do fio). Lembre-se que à paridade da corrente pedida a velocidade de avanço do fio é pelo contrário proporcional ao diâmetro do fio utilizado.
Os valores indicativos da corrente na soldagem manual para os arames de uso mais comum estão indicados na tabela (**TAB. 4**).

**6.2.3 Tensão do arco**

É regulável à breves intervalos (graus) através dos comutadores situados no gerador de corrente, esta deverá ser ajustada à velocidade de avanço do fio escolhida (corrente) e ao diâmetro do fio utilizado e a natureza do gás de protecção de maneira progressiva segundo a relação seguinte que nos fornece um valor médio:
$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$
onde: $U_2$: Tensão do arco em Volts;
$I_2$: Corrente de soldadura em Amperes.
Lembrar que, em respeito a tensão fornecida a vácuo para cada um grauzinho, a tensão do arco será inferior de 2-4V a cada 100A emanados.
As misturas Argon/$CO_2$ exigem tensões de arco de 1-2V inferiores em respeito ao $CO_2$.

**6.2.4 Qualidade de Soldagem**

A qualidade do cordão de soldadura contemporaneamente com a mínima quantidade de pulverização produzida, será principalmente determinada pelo equilíbrio dos parâmetros de soldadura: corrente (velocidade do fio), diâmetro do fio, tensão do arco, etc. e da escolha adequada da tomada de resistência.
Ao mesmo modo a posição da tocha deverá ser ajustada aos dados orientativos da figur **(FIG. M)**, de maneira à evitar uma excessiva produção de pulverização e defeitos do cordão de soldadura.
Também a velocidade de soldadura (velocidade de avanço no cordão) é um elemento determinante para a correcta execução do cordão mesmo; desta se deverá considerar à paridade dos outros parâmetros, sobretudo a finalidade da penetração e da forma do cordão mesmo.
Os defeitos de soldadura mais comuns são recapitulados na **TAB.5.**

# 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.
- A cada substituição da bobina de arame insuflar com ar comprimido seco (max 5bars) na camisa de guia do fio, verificar a sua integridade.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correta das partes terminais da tocha: bico, tubo de contato, difusor de gás.

**7.1.2 Alimentador de fio**

- Verificar com freqüência o estado de desgaste dos rolos de tração do arame, remover periodicamente o pó metálico que se deposita na área de tração (rolos e guia arame de entrada e saída).

**7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA**
**AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL EXPERIENTE OU QUALIFICADO NO ÂMBITO ELÉCTRICO E MECÂNICO E NO RESPEITO DA NORMA TÉCNICA IEC/EN 60974-4.**

⚠ **ATENÇÃO! ANTES DE REMOVER OS PAINÉIS DA MÁQUINA DE SOLDA E ACESSAR À SUA PARTE INTERNA VERIFICAR QUE A MÁQUINA DE SOLDA ESTEJA DESLIGADA E DESCONECTADA DA REDE DE ALIMENTAÇÃO.**

**Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.**

- Periodicamente e sempre com freqüência em função da utilização e da poeira do ambiente, inspecionar dentro da máquina de solda e remover a poeira que se depositou no transformador, reatância e retificador mediante um jato de ar comprimido seco (max 10bars).
- Evitar de dirigir o jato de ar comprimido nas placas eletrônicas; providenciar à sua eventual limpeza com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.
- Depois de ter efetuado a manutenção ou a reparação restaurar as conexões e as fiações como eram inicialmente tomando o cuidado para que estas não entrem em contato com partes em movimento ou partes que podem ser atingidas por temperaturas elevadas. Colocar abraçadeiras em todos os condutores como eram inicialmente, tomando o cuidado de manter bem separadas entre si as ligações do primário em alta tensão daqueles secundários em baixa tensão.
  Utilizar todas as anilhas e os parafusos originais para o fechamento da caldeiraria.

# 8.ANOMALIAS, E PROBLEMAS DE USO (TAB.6)

⚠ **ATENÇÃO! A EXECUÇÃO DE ALGUNS CONTROLES ENVOLVE O RISCO DE CONTATO COM PARTES SOB TENSÃO E/OU MOVIMENTO.**

Antes de qualquer intervenção no alimentador de fio ou dentro da máquina de solda é necessário consultar o capítulo 7 **"MANUTENÇÃO"**.

NEDERLANDS

# INHOUD


pag.

**1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN ..... 29**
**2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING ..... 30**
2.1 INLEIDING ..... 30
2.2 HOOFDKENMERKEN ..... 30
2.3 LASBAARHEID VAN DE METALEN ..... 30
2.4 SERIE ACCESSOIRES ..... 30
2.5 ACCESSOIRES OP AANVRAAG ..... 30
**3. TECHNISCHE GEGEVENS ..... 30**
3.1 KENTEKENPLAAT ..... 30
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS ..... 30
**4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE ..... 30**
4.1 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING ..... 30
4.1.1 Lasmachine ..... 30
4.1.2 Draadvoeder ..... 30
4.2 THERMISCHE BESCHERMING ..... 31
4.3 BESCHERMING WEGENS ONVOLDOENDE DRUK VAN HET CIRCUIT WATERKOELING ..... 31
**5. INSTALLATIE ..... 31**
5.1 INRICHTING ..... 31
5.2 WIJZEN VAN OPHIJSEN VAN DE LASMACHINE ..... 31
5.3 PLAATSING VAN DE LASMACHINE ..... 31
5.4 AANSLUITING OP HET NET ..... 31
5.4.1 Waarschuwingen ..... 31
5.4.2 Stekker en contact ..... 31
5.4.3 Verandering spanning ..... 31
5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT ..... 31
5.5.1 Verbinding met de gasfles ..... 31
5.5.2 Verbinding met de draadvoeder ..... 31
5.5.3 Verbinding retourkabel van de lasstroom ..... 31
5.5.4 Verbinding toorts ..... 31
5.5.5 Aanbevelingen ..... 31
5.5.6 Verbinding groep koeling water G.R.A. (alleen voor versie R.A.) ..... 31
5.6 LADING DRAADSPOEL ..... 31
5.7 VERVANGING VAN HET OMHULSEL DRAADGELEIDER IN DE TOORTS ..... 31
5.7.1 Spiraalvormig omhulsel voor stalen draden ..... 31
5.7.2 Omhulsel in synthetisch materiaal voor aluminium draden ..... 32
**6. LASOPERATIE: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE ..... 32**
6.1 OVERDRACHTWIJZES (SMELTEN) VAN DE DRAADELEKTRODE ..... 32
6.1.1 Short arc (Korte boog) ..... 32
6.1.2 Spray Arc (Spray boog) ..... 32
6.2 REGELING VAN DE PARAMETERS VAN HET LASSEN ..... 32
6.2.1 Beschermend gas ..... 32
6.2.2 De Lasstroom ..... 32
6.2.3 De Boogspanning ..... 32
6.2.4 Kwaliteit van het lassen ..... 32
**7. ONDERHOUD ..... 32**
7.1 GEWOON ONDERHOUD ..... 32
7.1.1 Toorts ..... 32
7.1.2 Draadvoeder ..... 32
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD ..... 32
**8. ANOMALIEËN, OORZAKEN EN REMEDIES ..... 32**


**LASMACHINE MET CONTINUE DRAADVOEDING MET BOOG MIG/MAG EN VOORZIENE FLUX VOOR PROFESSIONEEL EN INDUSTRIEEL 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.**
- **In aanwezigheid van een koelunit met vloeistof moeten de operaties van het vullen uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is 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).**

- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  **Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.**
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistiche glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  **De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.**
- **Lawaai: Indien omwille van bijzonder intensieve lasoperaties een persoonlijk dagelijks niveau van blootstelling (LEPd) wordt vastgesteld dat gelijk is aan of groter is dan 85db (A), is het gebruik verplicht van adequate individuele beschermingsmiddelen.**

- **De doorgang van de lasstroom veroorzaakt het ontstaan van elektromagnetische velden (EMF) geplaatst in de omgeving van het lascircuit.**

**De elektromagnetische velden kunnen interfereren met sommige medische toestellen (vb. Pace-maker, beademingstoestellen, metalen prothesen enz.).**
**Er moeten adequate beschermende maatregelen getroffen worden voor de dragers van deze toestellen. Zo moet bijvoorbeeld de toegang naar de gebruikszone van de lasmachine verboden worden.**
**Deze lasmachine beantwoordt aan de technische standaards van het product voor het uitsluitend gebruik op industriële plaatsen voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de basislimieten m.b.t. de menselijke blootstelling aan elektromagnetische velden in huiselijk milieu is niet gegarandeerd.**

**De operator moet de volgende procedures gebruiken teneinde de blootstelling aan de elektromagnetische velden te verminderen:**
- **De twee laskabels zo dicht mogelijk samen bevestigen.**
- **Het hoofd en de romp van het lichaam zo ver mogelijk van het lascircuit houden.**
- **De laskabels nooit rond het lichaam draaien.**
- **Niet lassen met het lichaam midden in het lascircuit. Beide kabels langs hetzelfde gedeelte van het lichaam houden.**
- **De retourkabel van de lasstroom verbinden met het te lassen stuk zo dicht mogelijk bij het lassen in uitvoering.**
- **Niet lassen in de nabijheid van, zittend of steunend op de lasmachine (minimum afstand: 50cm).**
- **Geen ferromagnetische voorwerpen in de nabijheid van het lascircuit laten.**
- **Minimum afstand d=20cm (Afb. N).**

- **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".**

**RESIDU RISICO'S**

- **OMKANTELING: de lasmachine op een horizontaal oppervlak plaatsen met een adequaat draagvermogen voor de massa; zoniet (vb. hellende, oneffen bevloeringen enz...) bestaat het gevaar van omkanteling.**

- **ONJUIST GEBRUIK: het gebruik van de lasmachine is gevaarlijk voor gelijk welke bewerking die verschilt van diegene die voorzien zijn (vb. ontvriezen van buizen van de waterleiding).**

- **VERPLAATSING VAN DE LASMACHINE: de gasfles altijd vasthechten met adequate middelen die geschikt zijn om een toevallige val te voorkomen.**

**De beschermingen en de mobiele gedeelten van het omhulsel van de lasmachine en van de draadvoeder moeten in hun stand staan voordat de lasmachine wordt verbonden met het voedingsnet.**

**OPGELET! Gelijk welke manuele ingreep op gedeelten in beweging van de draadvoeder, bijvoorbeeld :**
- **Vervanging rollen en/of draadgeleiders**
- **Invoer van de draad in de rollen**
- **Lading van de draadspoel**
- **Schoonmaak van de rollen, van de raderwerken en van de eronder staande zone**
- **Smering van de raderwerken**

**MOET UITGEVOERD WORDEN MET EEN UITGESCHAKELDE LASMACHINE DIE LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

- **Het is verboden de lasmachine op te hijsen.**

## 2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

### 2.1 INLEIDING

Deze lasmachine bestaat uit een stroombron en een gescheiden draadvoeder, die hiermee verbonden is met een bundel kabels. De lasbron is een gelijkrichter met driefasen voeding met constante spanning met stappenregeling en met snoercentrale van reactantie. De draadvoeder is voorzien van een groep draadtrekker met 4 rollen.
In de versie R.A. is de draadvoeder voorzien van buizen en aansluitingen voor de verbinding van de met water gekoelde toorts met de koelgroep.

### 2.2 HOOFDKENMERKEN

- Regeling tijd van puntlassen.
- Werking 2T/4T, Spot (versie met $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regeling helling van stijging van de draad, tijd van eindbranden van de draad (burn-back) (versie met $I_2$ max = 420A, 550A).
- Thermostatische bescherming.
- Bescherming onvoldoende waterdruk (alleen voor versie R.A.).

### 2.3 LASBAARHEID VAN DE METALEN

De lasmachine is geschikt voor het MAG-lassen van koolstofstalen en gelegeerde staalsoorten met beschermend gas $CO_2$ en mengsels $Ar/CO_2$ of $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argon typisch > 80%) zowel met "volle" draden als met (buisvormige) kerndraden.
Het gebruik van kerndraden zonder beschermend gas (self-shielding) is mogelijk door de polariteit van de toorts aan te passen aan de aanwijzingen van de fabrikant van de draad.
Voor het MAG-lassen van de roestvrije stalen worden soortgelijke gebruikswijzen toegepast als voor de koolstofstalen noodzakelijkerwijze gebruik makend van volle of identieke of compatibele kerndraden met het basismateriaal en de beschermende gasmengsels $Ar/O_2$ of $Ar/CO_2$.
Het MIG-lassen van het aluminium en van haar legeringen (Ar typisch> 98%) moet uitgevoerd worden gebruik makend van draden met een samenstelling die compatibel is met het te lassen materiaal met zuivere Ar (99,9%) als beschermend gas.
De soldeerverbinding MIG kan typisch uitgevoerd worden op verzinkt plaatijzer met draden in koperen legering (vb. koper-silicium of koper-aluminium) met beschermend gas Ar puur (99,9%).

### 2.4 SERIE ACCESSOIRES

- Adaptor fles ARGON.
- Kabel en massatang.
- Drukreductor 2 manometers.
- Koelunit water G.R.A.
  (alleen voor de versie R.A.).
- Toorts MIG
  (watergekoeld in de versie R.A.).
- Draadvoeder.

### 2.5 ACCESSOIRES OP AANVRAAG

- Koelunit water G.R.A.
  (serie accessoire op versie R.A.).
- Kit mobiele arm toortshouder.
- Kit verbindingskabels R.A. 4m en 10m, 30m.
- Kit verbindingskabels 4m en 10m.
- Kit spoelbedekking.
- Elektronische kaart met dubbele blokkeertijd (versie met $I_2$ max = 350A).
- Kaart voltmeter ampèremeter (optional voor versie met $I_2$ max = 420A, 550A).
- Kit wielen draadvoeder.
- Kit aluminium lassen.
- Toorts MIG 5m 350A, 500A.
- Toorts MIG 3m 500A R.A.
  (serie accessoire op versie R.A.).
- Toorts MIG 5m 500A R.A.

## 3.TECHNISCHE GEGEVENS

### 3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)

De belangrijkste gegevens m.b.t. het gebruik en de prestaties van de lasmachine zijn samengevat op de kentekenplaat met de volgende betekenis:

**1-** Beschermingsgraad van het omhulsel.
**2-** Symbool van de voedingslijn:
1~: eenfase wisselspanning;
3~: driefasen wisselspanning.
**3-** Symbool **S**: wijst erop dat er lasoperaties mogen uitgevoerd worden in een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock (vb. in de onmiddellijke nabijheid van grote metalen massa's).
**4-** Symbool van de voorziene lasprocedure.
**5-** Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
**6-** EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor booglassen.
**7-** Inschrijvingsnummer voor de identificatie van de lasmachine (noodzakelijk voor de technische service, de aanvraag van reserve onderdelen en het opzoeken van de oorsprong van het product).
**8-** Prestaties van het lascircuit:
- **$U_0$ :** maximum spanning piek leeg (lascircuit open).
- **$I_2/U_2$:** Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
- **X :** Verhouding intermittentie: duidt de tijd aan dat de machine de overeenstemmende stroom kan verdelen (zelfde kolom). Wordt uitgedrukt in %, op basis van een cyclus van 10min (vb. 60% = 6 minuten werk, 4 minuten pauze; en zo verder).
  Ingeval de gebruiksfactoren (van de kentekenplaat, die verwijzen naar 40°C ruimte) overschreden worden, wordt de ingreep van de thermische beveiliging bepaald ( de lasmachine blijft in stand-by tot haar temperatuur terug binnen de toegestane limieten ligt).
- **A/V-A/V:** Duidt de gamma aan van de regeling van de lasstroom (minimum - maximum) aan de overeenstemmende boogspanning.

**9-** Kentekens van de voedingslijn:
- **$U_1$:** Wisselspanning en voedingsfrequentie van de lasmachine (toegelaten limieten ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximum stroom verbruikt door de lijn.
- **$I_{1eff}$:** Effectieve voedingsstroom.

**10-** ⊣▭⊢ **:** De waarde van de zekeringen met vertraagde werking moet voorzien worden voor de bescherming van de lij.
**11-** Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor het 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:

**- LASMACHINE: zie tabel 1 (TAB.1)**
**- TOORTS: zie tabel 2 (TAB.2)**
**- DRAADVOEDER: zie tabel 3 (TAB.3)**
**Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in de tabel 1 (TAB.1)**

## 4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE

### 4.1 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN AANSLUITING

#### 4.1.1 Lasmachine (FIG. B)

**op de voorkant:**

**1-** Hoofdschakelaar met seinlamp.
**2-** Stappenregeling van de boogspanning.
**3-** Zekering.
**4-** Snapmofverbindingen negatieve polariteit, die overeenstemmen met verschillende niveaus van reactantie, voor verbinding massakabel.
**5-** Lamp ingreep thermostaat.
**6-** Lamp ingreep bescherming voor onvoldoende druk van het circuit voor koeling toorts.

**op de achterkant :**

**7-** Uitgang kabel lasstroom.
**8-** Uitgang bedieningskabel.
**9-** Zekering groep waterkoeling.
**10-** Ingang voedingskabel met kabelblokkering.
**11-** Connector 5p voor groep waterkoeling.

#### 4.1.2 Draadvoeder (FIG. C)

**op de voorkant:**

**1-** Snelheid van de draad.
**2-** Lamp ingreep thermostaat.
**3-** Tijd van lassen.
**4-** Selectietoets functie drukknop toorts (2T-4T).
**5-** Seinlamp actieve elektromagnetische klep .
**6-** Snelle connector aansluiting toorts.
**7-** Snelkoppelingen voor waterbuizen van de toorts (alleen versie R.A.).

**op de achterkant :**

**8-** Zekering lage spanning.
**9-** Aansluiting gasbuis.
**10-** Snapmofverbinding positieve polariteit.
**11-** Connector 14 polen voor verbindingskabel
**op de binnenkant:** (alleen versies met $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Regeling helling van stijging van de snelheid draad.
**13-** Regeling eindbranden van de draad (burn back).

**4.2 THERMISCHE BESCHERMING (Fig. B-5, C-2)**
De seinlamp thermostatische bescherming gaat aan bij een oververhitting waarbij de uitgang van het vermogen onderbroken wordt; het herstel gebeurt automatisch na enkele minuten van koeling.

**4.3 BESCHERMING VOOR ONVOLDOENDE DRUK VAN HET KOELCIRCUIT WATER (FIG. B-6)**
De lamp gaat aan bij een onvoldoende druk van het circuit voor de waterkoeling. In deze situatie geeft de lasmachine geen vermogen.

# 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 INRICHTING (FIG. D)**
De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

**5.2 WIJZEN VAN OPHIJSEN VAN DE LASMACHINE**
Alle lasmachines beschreven in deze handleiding zijn voorzien van hijssystemen.

**5.3 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.**

**5.4 AANSLUITING OP HET NET**
**5.4.1 Waarschuwingen**
- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.
- Teneinde te voldoen aan de vereisten van de Norm EN 61000-3-11 (Flicker) raadt men aan de lasmachine te verbinden met de punten van interface van het voedingsnet die een impedantie hebben kleiner dan Zmax =0.02 ohm.
- De lasmachine valt onder de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Stekker en contact**
Een genormaliseerde stekker, **(3P + T)** met een adequaat vermogen met de voedingskabel verbinden en een contact van het net voorinstellen uitgerust met zekeringen of een automatische schakelaar; een speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel **(TAB.1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

**5.4.3 Verandering spanning (FIG. E)**
Voor de operaties van verandering van spanning moet men naar de binnenkant van de lasmachine gaan, het paneel wegnemen en het klemmenbord verandering spanning zodanig voorinstellen dat er een overeenstemming is tussen de verbinding aangeduid op de desbetreffende kentekenplaat en de beschikbare spanning van het net.
Het paneel zorgvuldig terug monteren en hierbij gebruik maken van de desbetreffende schroeven.
**Opgelet! De lasmachine wordt in de fabriek vooringesteld op de hoogste beschikbare spanning van de gamma, voorbeeld:**
**$U_1$ 400V ⇐ In de fabriek vooringestelde spanning.**

⚠ **OPGELET! Het niet in acht nemen van de voornoemde regels maakt het door de fabrikant voorzien veiligheidssysteem inefficiënt (klasse I) met daaruit volgende zware risico's voor de personen (vb. elektroshock) en voor de dingen (vb. brand).**

**5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT (FIG. F)**

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**
De Tabel **(TAB. 1)** geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in $mm^2$) op basis van de maximum stroom verdeeld door de lasmachine.

**5.5.1 Verbinding met de gasfles**
Gasfles laadbaar op het steunvlak fles van de lasmachine: max 60kg.
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de speciale reductie tussenplaatsen die als accessoire wordt geleverd, wanneer gas Argon of een mengsel Argon/$CO_2$ wordt gebruikt.
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastzetten.
- De beslagring voor de regeling van de drukreductor loszetten voordat de klep van de gasfles geopend wordt.

**5.5.2 Verbinding met de draadvoeder**
- De verbindingen met de draadvoeder (achterste paneel) uitvoeren:
  - kabel lasstroom met de snapmofverbinding (+);
  - bedieningskabel met de desbetreffende connector.
- Erop letten dat de connectors goed vastgedraaid zijn teneinde verhittingen en verlies van efficiëntie te voorkomen.
- De gasbuis afkomstig van de drukreductor van de gasfles aansluiten en vastdraaien met de strook in dotatie.

**5.5.3 Verbinding retourkabel van de lasstroom**
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppeling in uitvoering.
- Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

**5.5.4 Verbinding toorts**
- De toorts in de desbetreffende connector steken en hierbij met de hand de beslagring van blokkering tot op het einde toe vastdraien.
- Deze voorinstellen voor de eerste lading van de draad, en hierbij de sproeier en het contactbuisje demonteren om het buitenkomen ervan te vergemakkelijken.

**5.5.5 Aanbevelingen**
- De connectors van de laskabels tot op het einde toe draaien in de snapmofverbindingen (indien aanwezig), om een perfect elektrisch contact te garanderen; zoniet zullen er zich verhittingen van de connectors zelf voordoen met een bijhorende snelle slijtage en verlies van efficiëntie.
- De kortst mogelijke laskabels gebruiken.
- Vermijden metalen structuren te gebruiken die geen deel uitmaken van het stuk in bewerking, ter vervanging van de retourkabel van de lasstroom; dit kan gevaarlijk zijn voor de veiligheid en onbevredigende resultaten geven voor het lassen.

**5.5.6 Verbinding groep koeling water G.R.A. (alleen voor versie R.A.) (FIG. G1)**
- De mantel van de lasmachine wegnemen (1).
- De G.R.A. invoeren (2).
- De G.R.A. vasthechten op de achterkant middels de schroeven in dotatie.
- De mantel van de lasmachine sluiten (3).
- De G.R.A verbinden met de lasmachine middels de kabel in dotatie.
- De waterleidingen aansluiten op de snelkoppelingen.
- De G.R.A. aanschakelen volgens de procedure beschreven in de handleiding in dotatie bij de groep van koeling.

**OPGELET: wanneer het voedingscontact voor de groep koeling niet gebruikt wordt, moet men de overeenstemmende stekker in dotatie bij de lasmachine invoeren (uitgezonderd de versie met $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 LADING DRAADSPOEL (FIG. H1, H2)**

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN BEGINT MET DE LAADOPERATIES VAN DE DRAAD, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

VERIFIËREN OF DE ROLLEN DRAADTREKKER, HET OMHULSEL DRAADGELEIDER EN HET CONTACTBUISJE VAN DE TOORTS OVEREENSTEMMEN MET DE DIAMETER EN DE AARD VAN DE DRAAD DIE MEN WENST TE GEBRUIKEN EN OF ZE CORRECT GEMONTEERD ZIJN. TIJDENS DE FASEN VAN INVOER VAN DE DRAAD GEEN BESCHERMENDE HANDSCHOENEN DRAGEN.
- De ruimte haspel openen.
- De draadspoel op de haspel plaatsen, en hierbij het uiteinde van de draad naar boven houden, controleren of de aandrijfpin van de haspel op correcte wijze in het voorzien gat behuisd is **(1a)**.
- De contrarol/rollen van druk vrijmaken en verwijderen van de onderste rol/rollen **(2a)**.
- Verifiëren of de rol/rollen van tractie geschikt is/zijn voor de gebruikte draad **(2b)**.
- Het uiteinde van de draad vrijmaken, het vervormd uiteinde recht en zonder bramen afknippen, de spoel draaien tegen de wijzers van de klok en het uiteinde van de draad in de draadgeleider van de ingang steken en 50-100mm in de draadgeleider van de aansluiting toorts **(2c)** duwen.
- De contrarol/rollen terugplaatsen en de druk ervan regelen op een gemiddelde waarde; verifiëren of de draad correct geplaatst is in de uitholling van de onderste rol **(3)**.
- De haspel lichtjes afremmen door in te grijpen op de desbetreffende stelschroef geplaatst in het midden van de haspel zelf **(1b)** .
- De sproeier en het contactbuisje wegnemen **(4a)** .
- De stekker in het stopcontact steken, de lasmachine aanschakelen, de drukknop toorts of de drukknop voorwaartse beweging draad op het bedieningspaneel (indien aanwezig) indrukken en wachten tot het uiteinde van de draad, nadat hij heel het omhulsel van de draadgeleider doorlopen heeft 10-15cm uit het voorste gedelete van de toorts steekt, de drukknop loslaten.

⚠ **OPGELET! Tijdens deze operaties is de draad onder elektrische spanning onderworpen aan mechanische inspanningen; indien men niet de geschikte voorzorgsmaatregelen treft, kan dit leiden tot gevaar voor elektroshock, kwetsingen en ontstaan van elektrische bogen.**

- Het mondstuk van de toorts niet tegen lichaamsdelen richten.
- De toorts niet naar de gasfles brengen.
- Het contactbuisje en de sproeier terug op de toorts monteren **(4b)**.
- Verifiëren of de voorwaartse beweging van de draad regelmatig verloopt; de druk van de rollen en de afremming van de haspel ijken op de mogelijke minimum waarden en hierbij verifiëren of de draad niet glijdt in de uitholling en of op het ogenblik van de stilstand van de tractie de draadwikkelingen niet los geraken wegens een excessieve inertie van de spoel.
- Het uiteinde van de uit de sproeier komende draad op 10-15mm afknippen.
- De ruimte haspel sluiten.

**5.7 VERVANGING VAN HET OMHULSEL DRAADGELEIDER IN DE TOORTS (FIG. I)**
Voordat men overgaat tot de vervanging van het omhulsel, moet men de kabel van de toorts uitstrekken en hierbij vermijden dat deze bochten maakt.

**5.7.1 Spiraalvormig omhulsel voor stalen draden**
**1-** De sproeier en het contactbuisje van het kopstuk van de toorts losdraaien.
**2-** De moer omhulselblokkering van de centrale connector losdraaien en het bestaande omhulsel wegnemen.
**3-** Het nieuw omhulsel in de leiding van de kabel-toorts steken en zachtjes duwen tot ze uit het kopstuk van de toorts komt.
**4-** De moer omhulselblokkering met de hand terug vastdraaien.
**5-** Het teveel aan omhulsel juist afsnijden en het hierbij lichtjes samendrukken; terug wegnemen uit de kabel-toorts.
**6-** De zone van het afsnijden van het omhulsel afronden en terug invoeren in de leiding van de kabel-toorts.

**7-** Vervolgens de moer terug vastdraaien en vastzetten met een sleutel.
**8-** Het contactbuisje en de sproeier terug monteren.

**5.7.2 Omhulsel in synthetisch materiaal voor aluminium draden**
De operaties **1, 2, 3** uitvoeren zoals aangeduid wordt voor het omhulsel voor stalen draden (**4, 5, 6, 7, 8** niet in acht nemen).
**9-** Het contactbuisje voor aluminium terug vastdraaien en hierbij verifiëren of het in contact komt met het omhulsel.
**10-** Op het tegenovergesteld uiteinde van het omhulsel (kant aansluiting toorts) de koperen nipple, de OR-ring invoeren en hierbij het omhulsel lichtjes gedrukt houden, de moer omhulselblokkering vastdraaien. Uit de aansluiting toorts van de draadtrekker de vertakte buis voor omhulsels stalen draden uittrekken.
**11-** DE VERTAKTE BUIS IS NIET VOORZIEN voor omhulsels aluminium draden met diameter 1,6-2,4mm (gele kleur); het omhulsel zal dus ingevoerd worden in de aansluiting toorts zonder deze.
De vertakte buis afsnijden voor omhulsels aluminium draden met diameter 1,2-1,6mm (rode kleur) op een maat onder de 2mm circa in vergelijking met die van de buis stalen draden, en invoeren op het vrije uiteinde van het omhulsel.
**12-** De toorts invoeren en blokkeren in de aansluiting van de draadtrekker; het omhulsel markeren op 1-2mm afstand van de rollen; de toorts terug uittrekken.
**13-** Het omhulsel afsnijden op de voorziene maat, zonder de ingangsopening te vervormen. De toorts terug monteren in de aansluiting van de draadtrekker en de gassproeier monteren.

# 6. LASOPERATIE: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

**6.1 OVERDRACHTWIJZES (SMELTEN) VAN DE DRAADELEKTRODE**

**6.1.1 Short arc (Korte boog)**
Het smelten van de draad en het loskomen van de druppel is het resultaat van opeenvolgende kortsluitingen van de draadpunt in het smeltbad (tot 200 maal per seconde).

**Koolstofstaal en gelegeerde staalsoorten**
- Bruikbare draaddiameters: 0,6-1,2mm
- Lasstroomgamma: 40-210A
- Boogspanningsgamma: 14-23V
- Bruikbaar gas: $CO_2$ en mengsel $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$

**Roestvrije stalen**
- Bruikbare draaddiameters: 0,8-1mm
- Lasstroomgamma: 40-160A
- Boogspanningsgamma: 14-20V
- Bruikbaar gas: mengsel $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%)

**Aluminium en legeringen**
- Bruikbare draaddiameters: 0,8-1,6mm
- Lasstroomgamma: 75-160A
- Boogspanningsgamma: 16-22V
- Bruikbaar gas: Ar 99,9%
- Vrije lengte van de draad (stick out): 5-12mm

Typisch moet het contactbuisje gelijk liggen met de sproeier of er lichtjes uitsteken met de fijnste draden en lagere boogspanningen; de vrije lengte van de draad (stick-out) zal normaal liggen tussen 5 en 12mm. Het **contact van minimum reactantie** selecteren voor de koolstofstalen of gelegeerde staalsoorten met $C0_2$ - gas (draden met diameter 0,8-1,2mm) en **medium** voor dezelfde met $Ar/CO_2$-gas, **hoog** voor de roestvrije stalen en voor aluminium.

**Toepassing:** Lassen in elke stand, op dunne dikten of voor een eerste operatie binnen afrondingen bevorderd door de beperkte thermische bijdrage en het goed controleerbaar bad.

**Opmerking:** De transfer SHORT ARC voor het lassen van aluminium en legeringen moet nauwkeurig worden toegepast (vooral met draden met een diameter >1mm) omdat er zich hierbij het risico van defecten van smelting kan voordoen.

**6.1.2 Spray Arc (Spray boog)**
Het smelten van de draad vindt plaats onder hogere spanningen ten opzichte van de "short arc"; de draadpunt komt niet meer met het smeltbad in contact; vanaf de punt van het draad begint de boog waar de metaaldruppels, die afkomstig zijn van het constante smelten van de draadelektrode, doorheen gaan, zonder kortsluiting dus.

**Koolstofstaal en gelegeerde staalsoorten**
- Bruikbare draaddiameters: 0,8-1,6mm
- Lasstroomgamma: 180-450A
- Boogspanningsgamma: 24-40V
- Bruikbaar gas: mengsel $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$

**Roestvrije stalen**
- Bruikbare draaddiameters: 1-1,6mm
- Lasstroomgamma: 140-390A
- Boogspanningsgamma: 22- 32V
- Bruikbaar gas: mengsel $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%)

**Aluminium en legeringen**
- Bruikbare draaddiameters: 0,8-1,6mm
- Lasstroomgamma: 120-360A
- Boogspanningsgamma: 24-30V
- Bruikbaar gas: Ar 99,9%

Typisch moet het contactbuisje zich aan de binnenkant van de sproeier van 5-10mm bevinden, des te groter naarmate de boogspanning hoger ligt; de vrije lengte van de draad (stick-out) zal normaal liggen tussen 10 en 12mm. Het **contact van minimum reactantie** gebruiken.

**Toepassing:** Horizontaal lassen met dikten niet lager dan 3-4mm (heel vloeibaar bad); de snelheid van uitvoering en het gehalte van afzet liggen heel hoog (hoge thermische bijdrage).

**6.2 REGELING VAN DE PARAMETERS VAN HET LASSEN**

**6.2.1 Beschermend gas**
Het vermogen van het beschermend gas moet zijn:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
in functie van de intensiteit van de lasstroom en van de diameter van de sproeier.

**6.2.2 De Lasstroom (FIG. L)**
Wordt voor een gegeven draaddiameter door diens aanvoersnelheid bepaald, en zal dus met behulp van een potentiometer voor de instelling van de draadtoevoersnelheid (op de draadvoedingsinrichting) worden ingesteld. Onthouden moet worden dat voor een gelijke hoeveelheid gevraagde stroom de aanvoersnelheid van de draad omgekeerd proportioneel aan de diameter van de gebruikte draad zal zijn.

De aanwijzende waarden van de stroom in manueel lassen voor de meest gebruikte draden staan aangeduid in tabel (**TAB. 4**).

**6.2.3 De Boogspanning**
Kan met behulp van op de stroomgenerator geplaatste keuzeschakelaars met korte tussenwaarden (trapjes) worden ingesteld. De spanning wordt op proportioneel toenemende wijze aan de gekozen aanvoersnelheid van de draad (stroom), aan de diameter van de gebruikte draad en aan de aard van het beschermingsgas, aangepast, volgens de volgende formule, die een gemiddelde waarde oplevert:
$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$ waarbij:
$U_2$ : de boogspanning in Volts;
$I_2$ : de lasstroom in ampères.
Er dient rekening mee te worden gehouden dat, ten opzichte van de voor elke tussenstand geleverde nullastspanning, de boogspanning 2-4V per iedere geleverde 100A lager zal zijn.
Het mengsel Argon/$CO_2$ hebben boogspanningen nodig die 1-2V lager zijn dan die voor $CO_2$.

**6.2.4 Kwaliteit van het lassen**
De kwaliteit van het lassen in combinatie met een minimale hoeveelheid geproduceerde spatten, zal voornamelijk worden bepaald door het onderlinge evenwicht van de lasparameters: stroom (snelheid draad), draaddoorsnede, boogspanning, enz. en door de juiste keus van het reactantiecontact.
Op dezelfde wijze zal de stand van de brander aan de ter oriëntatie in de **(FIG. M)** vermelde gegevens moeten worden aangepast, om overmatig spatten en gebreken aan de lasnaad te voorkomen.
De lassnelheid (snelheid waarmee men over de verbinding heen gaat) is eveneens een doorslaggevend element voor een goede lasnaad; hier dient op dezelfde wijze als met de andere parameters rekening mee worden gehouden; vooral met het oog op de diepte en vorm van de naad zelf.
De meest voorkomende defecten van het lassen zijn samengevat in **TAB.5**.

# 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.
- Bij elke vervanging van de draadspoel met droge perslucht (max 5bar) in het omhulsel draadgeleider blazen, de integriteit ervan verifiëren.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correctheid van de montage van de uiteinden van de toorts controleren: sproeier, contactbuisje, gasdiffusor.

**7.1.2 Draadvoeder**
- Regelmatig de staat van slijtage van de rollen draadtrekker verifiëren, regelmatig het metalen stof wegnemen dat zich heeft afgezet in de tractiezone (rollen en draadgeleider van ingang en uitgang).

**7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD**
**DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GESCHOOLD PERSONEEL OP HET GEBIED VAN ELEKTRONICA-MECHANICA EN OVEREENKOMSTIG DE TECHNISCHE NORM IEC/EN 60974-4.**

**⚠ OPGELET! VOORDAT MEN DE PANELEN VAN DE LASMACHINE WEGNEEMT EN NAAR DE BINNENKANT ERVAN GAAT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

**Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.**
- Regelmatig en in ieder geval met een zekere frequentie in functie van het gebruik en de stofgraad van de ruimte, de binnenkant van de lasmachine nakijken en het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de transformator, de reactantie en de gelijkrichter middels een straal droge perslucht (max 10bar).
- Vermijden de straal perslucht te richten op de elektronische fiches; zorgen voor hun eventuele schoonmaak met een heel zachte borstel of geschikte oplosmiddelen.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.
- Nadat men het onderhoud of de reparatie heeft uitgevoerd, de verbindingen en bekabelingen herstellen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat ze niet in contact komen met componenten in beweging of met componenten die hoge temperaturen kunnen bereiken. Alle geleiders omwikkelen zoals ze oorspronkelijk waren en erop letten dat de verbindingen van de primaire transformator in hoge spanning goed gescheiden zijn van die van de secundaire transformators in lage spanning.
Alle aanpasstukken en de originele schroeven gebruiken om de constructie terug te sluiten.

# 8. ANOMALIEËN, OORZAKEN EN REMEDIES (TAB.6)

**⚠ OPGELET! DE UITVOERING VAN ENKELE CONTROLES HOUDT EEN RISICO IN VAN CONTACT MET GEDEELTEN ONDER SPANNING EN/OF IN BEWEGING.**

Voordat men gelijk welke ingreep op de draadtrekker of aan de binnenkant van de lasmachine uitvoert, moet men het hoofdstuk 7 raadplegen **"ONDERHOUD".**

DANKS

# INDHOLDSFORTEGNELSE


sd.

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING ..... 33
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE ..... 34
   - 2.1 INDLEDNING ..... 34
   - 2.2 HOVEDEGENSKABER ..... 34
   - 2.3 HVILKE METALLER DER KAN SVEJSES ..... 34
   - 2.4 STANDARDUDSTYR ..... 34
   - 2.5 EKSTRA TILBEHØR ..... 34
3. TEKNISKE DATA ..... 34
   - 3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT ..... 34
   - 3.2 ANDRE TEKNISKE DATA ..... 34
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN ..... 34
   - 4.1 KONTROL-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER ... 34
     - 4.1.1 Svejsemaskine ..... 34
     - 4.1.2 Trådtilførselsanordning ..... 34
   - 4.2 VARMESIKRING ..... 34
   - 4.3 BESKYTTELSESANORDNING MOD FOR LAVT TRYK I BRÆNDERENS VANDAFKØLINGSKREDS ..... 35
5. INSTALLATION ..... 35
   - 5.1 OPSTILLING ..... 35
   - 5.2 FREMGANGSMÅDE VED LØFTNING AF SVEJSEMASKINEN ..... 35
   - 5.3 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN ..... 35
   - 5.4 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN ..... 35
     - 5.4.1 Advarsler ..... 35
     - 5.4.2 Stik og stikkontakt ..... 35
     - 5.4.3 Spændingsveksel ..... 35
   - 5.5. SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER ..... 35
     - 5.5.1 Forbindelse til gasbeholderen ..... 35
     - 5.5.2 Forbindelse til trådtilførselsanordningen ..... 35
     - 5.5.3 Forbindelse af svejsestrømreturkablet ..... 35
     - 5.5.4 Forbindelse af brænder ..... 35
     - 5.5.5 Gode råd ..... 35
     - 5.5.6 Tilslutning af vandkøleenheden G.R.A. (gælder kun for R.A. versionerne med vandafkøling) ..... 35
   - 5.6 ISÆTNING AF TRÅDSPOLE ..... 35
   - 5.7 UDSKIFTNING AF TRÅDLEDER I BRÆNDER ..... 35
     - 5.7.1 Spiralformet ståltrådleder ..... 35
     - 5.7.2 Syntetisk aluminiumtrådleder ..... 35
6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN ..... 36
   - 6.1 HVORDAN DEN OPRULLEDE ELEKTRODE OVERFØRES ..... 36
     - 6.1.1 Short Arc (Kort bue) ..... 36
     - 6.1.2 Spray arc (Bue med sprøjt) ..... 36
   - 6.2 REGULERING AF SVEJSEPARAMETRENE ..... 36
     - 6.2.1 Beskyttelsesgas ..... 36
     - 6.2.2 Svejsespænding ..... 36
     - 6.2.3 Lysbuens spænding ..... 36
     - 6.2.4 Svejsekvalitet ..... 36
7. VEDLIGEHOLDELSE ..... 36
   - 7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE ..... 36
     - 7.1.1 Brænder ..... 36
     - 7.1.2 Trådtilførselsanordning ..... 36
   - 7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE ..... 36
8. FORSTYRRELSER, ÅRSAGER OG LØSNINGER ..... 36


**SVEJSEMASKINER MED UAFBRUDT TRÅD TIL MIG-/MAG- OG FLUX-LYSBUESVEJSNINGTIL PROFESSIONEL OG INDUSTRIEL 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 anvendes en køleenhed, der fungerer med væske, skal svejsemaskinen slukkes og frakobles netforsyningen, før man foretager påfyldninger.**

- **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 elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  **Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.**
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas.**
  **Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.**
- **Støjniveau: Hvis der som følge af særligt intensive svejsearbejder konstateres en personlig, dagligt udsættelse (LEPd) lig med eller over 85db(A), er det obligatorisk at anvende passende personlige værnemidler.**

- **Svejsestrømmens gennemgang frembringer elektromagnetiske felter (EMF) i nærheden af svejsekredsløbet.**

**De elektromagnetiske felter kan skabe interferens med bestemt lægeapparatur (f.eks. pacemakere, respiratorer, metalproteser osv.).**
**Der skal træffes passende sikkerhedsforanstaltninger for at værne om patienter, der anvender sådant apparatur. Dette kan for eksempel gøres ved at forbyde adgang til svejsemaskinens driftsområde.**
**Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser til professionel brug. Det garanteres ikke, at den overholder de grundlæggende grænser for personers udsættelse for elektromagnetiske felter i husholdningsmiljøer.**

**Brugeren skal følge de nedenstående procedurer for at begrænse udsættelsen for elektromagnetiske felter:**
- **Fastgør de to svejsekabler så tæt som muligt på hinanden.**
- **Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.**
- **Vikl under ingen omstændigheder svejsekablerne rundt om kroppen.**
- **Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.**
- **Forbind svejsestrømreturkablet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.**
- **Undlad at svejse i nærheden af svejsemaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).**
- **Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.**
- **Minimal afstand d=20cm (Fig. N).**

- **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".**

**TILBAGEVÆRENDE RISICI**

- **VÆLTNING: Svejsemaskinen skal stilles på en vandret flade, som kan holde til dens vægt; i modsat fald (hvis gulvet hælder, er uregelmæssigt m.m....) er der fare for, at den vælter.**

- **UHENSIGTSMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsemaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandrør).**

- **FLYTNING AF SVEJSEMASKINEN: Gasbeholderen skal altid fastgøres med egnede midler, for at hindre, at den vælter ved et hændeligt uheld.**

**Værnene og svejsemaskinens eller trådtilførselsanordningens indpaknings bevægelige dele skal anbringes rigtigt, før svejsemaskinen tilkobles netforsyningen.**

**GIV AGT! Hvilket som helst manuelt indgreb på trådtilførselsanordningens bevægelige dele, såsom:**
- **Udskiftning af rulle og/eller trådleder**
- **Påsætning af tråd på rullerne**
- **Isætning af trådspole**
- **Rengøring af ruller, tandhjul samt det nedenfor liggende område**
- **Smøring af tandhjul**

**MÅ FØRST FORETAGES, EFTER AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

- **Det er forbudt at løfte svejsemaskinen.**

# 2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

## 2.1. INDLEDNING

Denne svejsemaskine består af en strømkilde og en særskilt trådtilførselsanordning, som er forbundet dermed ved hjælp af et kabelbundt. Strømkilden er en trefaset ensretter med konstant spænding, trinvis regulering og flerdobbelte reaktansstikkontakter. Trådtilførselsanordningen er forsynet med trådtræk med 4 ruller.
I versionen R.A. med vandafkøling er trådtilførselsanordningen forsynet med rør og overgangsstykker, hvormed den vandkølede brænder forbindes til køleenheden.

## 2.2 HOVEDEGENSKABER

- Indstilling af punktsvejsningens varighed:
- 2T/4T-drift, Spot (version med $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Regulering af trådens opgangsrampe, trådens slutbrændetid (burn-back) (med $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Termostat.
- Beskyttelsesanordning mod for lavt vandtryk (gælder kun for R.A. versionerne med vandafkøling).

## 2.3 HVILKE METALLER DER KAN SVEJSES

Svejsemaskinen er beregnet il MAG-svejsning af ulegeret og lavtlegeret stål med beskyttelsesgas af typen $CO_2$ og $Ar/CO_2$- eller $Ar/CO_2/O_2$-blandinger (Ar-Argon almindeligvis > 80%) både med de såkaldte "fyldte" og bevægelige (rørformerede) tråde.
Man har mulighed for at anvende sidstnævnte slags tråde uden beskyttelsesgas (self-shielding), såfremt man tilpasser brænderens polaritet på grundlag af trådfabrikantens anvisninger.
I forbindelse med MAG-svejsning på rustfrit stål er fremgangsmåden den samme som ved ulegeret stål, idet det er strengt nødvendigt, at der benyttes den helt samme slags fyldte eller bevægelige tråde, eller tråde, der passer til basismaterialet samt beskyttelsesgas af typen $Ar/O_2$ eller $Ar/CO_2$ (Ar almindeligvis > 98%).
MIG-svejsning på aluminium og aluminiumlegeringer skal udføres med tråde, hvis sammensætning er forenelig med det materiale der skal svejses med rent Ar (99,9%) som beskyttelsesgas.
MIG hårdlodningen kan normalt foretages på forzinkede metalplader med kobberlegeringstråde (f.eks. kobber-silicium eller kobber-aluminium) med ren Ar beskyttelsesgas (99,9%).

## 2.4 STANDARDUDSTYR

- Adapter til ARGON-beholder.
- KJbel og jordklemme.
- Trykreduktionsanordning 2 manometre.
- Vandkøleenhed G.R.A.
  (kun ved versionen med vandafkøling R.A.).
- MIG-brænder
  (afkølet med vand ved versionen med vandafkøling R.A.).
- Trådtilførselsanordning.

## 2.5 EKSTRA TILBEHØR

- Vandkøleenhed G.R.A.
  (standardudstyr på versionen med vandafkøling R.A.).
- Bevægelig brænderholdearm.
- Sæt af vandafkølingsforbindelseskabler 4m og 10m, 30m.
- Sæt af forbindelseskabler 4m og 10m.
- Spoletildækningssæt .
- Elektronisk kort med dobbelt timer (version med $I_2$ maks = 350A).
- Volt- og amperemålerkort (ekstraudstyr på version med $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Hjulsæt til trådtilførselsanordning .
- Sæt til aluminiumsvejsning.
- MIG-brænder 5m 350A, 500A.
- MIG-brænder 3m 500A vandafkøling R.A.
  (standardudstyr på versionen med vandafkøling R.A.).
- MIG-brænder 5m 500A vandafkøling R.A.

# 3.TEKNISKE DATA

## 3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)

De vigtigste data vedrørende svejsemaskinens anvendelse og præstationer er sammenfattet på specifikationsmærkatet med følgende betydning:

**1-** Indpakningens beskyttelsesgrad.
**2-** Symbol for forsyningslinien:
  1~: Enfaset vekselspænding;
  3~: Trefaset vekselspænding.
**3-** Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
**4-** Symbol for den forventede svejsemåde.
**5-** Symbol for maskinens indre struktur.
**6-** Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
**7-** Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
**8-** Svejsekredsløbets præstationer:
  - **$U_0$:** Spænding uden belastning (svejsekredsløbet åbent).
  - **$I_2/U_2$:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
  - **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
    Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
  - **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.
**9-** Netforsyningens egenskaber:
  - **$U_1$:** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%).
  - **$I_{1\,max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
  - **$I_{1eff}$:** Reel strømstyrke.
**10-** ⎓ **:** Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
**11-**Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almen 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)**
**- BRÆNDER: se tabel 2 (TAB.2)**
**- TRÅDTILFØRSELSANORDNINGEN: se tabel 3 (TAB.3)**
**Svejsemaskinens vægt er angivet på tabel 1 (TAB.1)**

# 4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN

## 4.1 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER

### 4.1.1 Svejsemaskine (FIG. B)

**<u>på forsiden:</u>**

**1-** Hovedafbryder med signallampe.
**2-** Trinvis regulering af lysbuespændingen.
**3-** Sikring.
**4-** Lyntilslutninger med negativ pol, svarende til forskellige reaktansniveauer, til jordforbindelsen.
**5-** Signallampe for termostatudløsning.
**6-** Signallampe for udløsning af beskyttelsesanordning mod for lavt tryk i brænderens afkølingskreds.

**<u>på bagsiden:</u>**

**7-** Svejsestrømkabels udgang.
**8-** Styrekabels udgang.
**9-** Vandkøleenhedens sikring.
**10-** Forsyningsledningsindgang med ledningsspærre.
**11-** 5-pols konnektor til vandkøleenheden.

### 4.1.2 Trådtilførselsanordning (FIG. C)

**<u>på forsiden:</u>**

**1-** Trådens hastighed.
**2-** Signallampe for termostatudløsning.
**3-** Svejsningens varighed.
**4-** Vælger for brænderknappens funktion (2T-4T).
**5-** Signallampe magnetventil aktiveret.
**6-** Lynforbindelse brændertilslutning.
**7-** Lyntilslutninger til brænderens vandrørledninger (kun version R.A. med vandafkøling).

**<u>på bagsiden:</u>**

**8-** Lavspændingssikring.
**9-** Gasrørstilslutning.
**10-** Lynforbindelsesstik pluspol.
**11-** 14-pols konnektor til styrekabel

**<u>på indersiden:</u>** (kun versioner med $I_2$ maks = 420A, 550A)

**12-** Regulering af trådhastighedens opgangsrampe.
**13-** Regulering af slutbrænding af tråd (burn back).

## 4.2 VARMESIKRING (Fig. B-5, C-2)

Termostatsignallampen tændes i tilfælde af overophedning og afbryder tilførsel af

effekt; genopretningen foregår automatisk efter et par minutters afkøling.

**4.3 BESKYTTELSESANORDNING MOD FOR LAVT TRYK I BRÆNDERENS VANDAFKØLINGSKREDS (FIG. B-6)**
Lampen tændes i tilfælde af for lavt tryk i vandafkølingskredsen. I denne situation leverer svejsemaskinen ikke effekt.

# 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 (FIG. D)**
Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

**5.2 FREMGANGSMÅDE VED LØFTNING AF SVEJSEMASKINEN**
Ingen af de svejsemaskiner, som denne vejledning omhandler, er forsynet med et løftesystem.

**5.3 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.**

**5.4 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN**
**5.4.1 Advarsler**
- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- For at opfylde kravene i EN Standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at forbinde svejsemaskinen til elforsyningens interface-steder med en impedans på under Zmax = 0.02 ohm".
- Svejsemaskinen overholder kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Stik og stikkontakt**
Forbind fødekablet med et passende standardstik **(3F + J)** og installér en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel **(TAB.1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

**5.4.3 Spændingsveksel (FIG. E)**
Hvis der opstår behov for omstilling af spændingen, skal man fjerne panelet for at få adgang til svejsemaskinens indre, hvor man skal indstille spændingsvekselklembrættet således, at forbindelsen, som er angivet på det særlige signaleringsmærkat, stemmer overens med netspændingen, som står til rådighed.
Panelet skal genmonteres omhyggeligt ved hjælp af de særlige skruer.
**Giv agt! På fabrikken indstilles svejsemaskinen til spektrets højeste mulige spændingsstyrke, for eksempel:**
**$U_1$ 400V ⇐ Spænding som indstilles på fabrikken.**

**⚠ GIV AGT! Tilsidesættelse af de ovenfor nævnte regler kan medføre, at det af producenten planlagte sikkerhedssystem (klasse 1) ikke fungerer, som det skal, med følgende risiko for personer (f. eks. elektrisk stød) og genstande (f. eks. brand).**

**5.5. SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER (FIG. F)**

**⚠ GIV AGT! FØR MAN FORETAGER DE NEDENSTÅENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**
Tabel **(TAB. 1)** viser værdierne, som anbefales for svejsekablerne (i $mm^2$) i betragtning af den maksimale strømstyrke, maskinen kan levere.

**5.5.1 Forbindelse til gasbeholderen**
Gasbeholder, som kan fyldes på svejsemaskinens støtteflade til beholderen: maks. 60kg.
- Skru trykreduktionsanordningen fast på gasbeholderens ventil og indsæt det særlige reduktionsstykke, der leveres som tilbehør, hvis der anvendes Argon-gas eller Argon/$CO_2$ blandinger.
- Forbind gastilførselsrøret med reduktionsanordningen og stram den medleverede klemme.
- Løsn trykreduktionsanordningens reguleringsring, før der åbnes for beholderens ventil.

**5.5.2 Forbindelse til trådtilførselsanordningen**
- Udfør trådtilførselsanordningens forbindelser (bagpanel):
  - svejsestrømreturkabel med lynstikkontakt (+);
  - styrekabel med dertil beregnet konnektor.
- Sørg for, at konnektorerne er strammede omhyggeligt for at undgå overophedning og forringelse af deres funktionsdygtighed.
- Forbind gasrøret fra beholderens trykreduktionsanordning og stram med den medleverede klemme.

**5.5.3 Forbindelse af svejsestrømreturkablet**
- Det skal forbindes til arbejdsemnet eller det metalbord, dette står på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
- Denne ledning tilsluttes klemmen med symbolet (-).

**5.5.4 Forbindelse af brænder**
- Sæt brænderen fast på den tilhørende konnektor og spænd låsebolten helt i bund med håndkraft.
- Klargør den til den første trådpåsætning ved at afmontere dysen og kontaktrøret, så den har lettere ved at komme ud.

**5.5.5 Gode råd**
- Drej svejsekablernes konnektorer helt fast i lynstikkontakterne (såfremt disse forefindes), således at der sikres en optimal elektrisk kontakt; i modsat fald vil konnektorerne overophedes, hvorved de hurtigt ødelægges og begynder at fungere dårligere.
- Anvend svejsekabler, der er så korte som muligt.
- Undlad at anvende metalstrukturer, som ikke hører med til arbejdsemnet, i stedet for svejsestrømreturkablet; dette kan være farligt for sikkerheden og give utilfredsstillende svejsesresultater.

**5.5.6 Tilslutning af vandkøleenheden G.R.A. (gælder kun for R.A. versionerne med vandafkøling) (FIG. G1)**
- Fjern svejsemaskinens kappe (1).
- Tilkobl vandkøleenheden G.R.A. (2).
- Fastgør vandkøleenheden G.R.A. på bagsiden ved hjælp af de medleverede skruer.
- Luk svejsemaskinens kappe (3).
- Forbind vandafkøleenheden G.R.A. med svejsemaskinen via det medleverede kabel.
- Forbind vandrørene med lyntilslutningerne.
- Tænd for vandkøleenheden G.R.A. ifølge fremgangsmåden i den brugervejledning, der følger med køleenheden.

**GIV AGT: Hvis køleenhedens forsyningsstik ikke anvendes, skal man tilkoble det tilsvarende stik, som følger med svejsemaskinen (gælder ikke for versionen med $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 ISÆTNING AF TRÅDSPOLE (FIG. H1, H2)**

**⚠ GIV AGT! FØR MAN BEGYNDER ISÆTNINGSPROCEDUREN, SKAL MAN CHECKE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

UNDERSØG OM TRÅDRULLERNE, TRÅDHYLSTRET OG BRÆNDERENS KONTAKTRØR PASSER TIL DEN ANVENDTE TRÅDS DIAMETER OG TYPE, SAMT AT DE ER KORREKT MONTERET. DER SKAL IKKE ANVENDES BESKYTTELSESHANDSKER, MENS TRÅDEN FØRES IND.
- Åbn hasperummet.
- Anbring trådspolen på haspen Og sørg for, at trådens ende vender opad; undersøg om haspens trækpind befinder sig i det rigtige hul **(1a)**.
- Frigør trykrullen/-erne og fjern den/dem fra den/de nedre rulle/-r **(2a)**.
- Undersøg om trækrullen/-erne egner sig til den anvendte tråd **(2b)**.
- Frigør trådens ende, skær det ujævne stykke lige over uden at danne grater; drej spolen mod uret og stik trådens ende ind i indgangstrådlederen. Pres den 50-100 mm ind i brænderens forbindelsesstykkes trådleder **(2c)**.
- Sæt trykrullen/-erne tilbage igen og indstil dens/deres tryk på en middelværdi. Kontrollér om tråden sidder korrekt i den nederste rulles hulrum **(3)**.
- Nedsæt haspens hastighed en lille smule ved at dreje på reguleringsskruen midt på haspen **(1b)**.
- Fjern dysen og kontaktrøret **(4a)**.

- Sæt stikket i stikkontakten, tænd for svejsemaskinen ved at trykke på brænderknappen eller trådfremføringsknappen på styrepanelet (såfremt dette forefindes) og slip den først, når trådens ende stikker 10-15 cm ud på forsiden af brænderen efter at have gennemløbet hele trådhylstret.

**⚠ GIV AGT! Ved denne fremgangsmåde er tråden udsat for spænding og mekanisk kraft. Hvis man ikke træffer de nødvendige forholdsregler, opstår der således fare for elektrisk stød, læsioner og tænding af elektriske lysbuer:**

- Undlad at rette brænderens mundstykke mod kroppen.
- Sørg for at brænderen ikke kommer i nærheden af gasbeholderen.
- Montér kontaktrøret og mundstykket på brænderen igen **(4b)**.
- Sørg for at tråden glider regelmæssigt; indstil rullernes tryk og haspens bremsning så lavt som muligt, og pas på, at tråden ikke glider ind i hulrummet, og at vindingerne ikke løsnes ved standsning, fordi spolen er for træg.
- Skær trådens ende af, når den rager 10-15mm ud over mundstykket.
- Luk hasperummet.

**5.7 UDSKIFTNING AF TRÅDLEDER I BRÆNDER (FIG. I)**
Før man udskifter lederen, skal man strække brænderens kabel og sørge for, at det ligger helt glat, uden snoninger.

**5.7.1 Spiralformet ståltrådleder**
**1-** Skru dysen og kontaktrøret på toppen af brænderen af.
**2-** Skru lederens spærremøtrik af midterkonnektoren og tag den gamle leder ud.
**3-** Før den nye leder ind i brænderkablets rørledning og pres forsigtigt på den, indtil den kommer ud af brænderens top.
**4-** Stram spærremøtrikken igen med håndkraft.
**5-** Skær det overskydende stykke af lederen helt nøjagtigt af og pres den forsigtigt sammen; tag den ud af brænderkablet igen.
**6-** Afrund lederens overskæringsområde og sæt den ind i brænderkablets rørledning igen.
**7-** Stram nu møtrikken med en skruenøgle.
**8-** Sæt kontaktrøret og dysen på plads igen.

**5.7.2 Syntetisk aluminiumtrådleder**
Foretag trin **1, 2, 3** af ovenstående procedure gældende for ståltrådlederen (spring derimod trin **4, 5, 6, 7, 8** over).
**9-** Når man skruer kontaktrøret til aluminium på igen, skal man sørge for, at det kommer i berøring med lederen.

**10-** I den modsatte ende af lederen (den side, hvor brænderen tilkobles) skal man indsætte messingniplen og O-ringen, hvorved lederen skal presses let, og spærremøtrikken skal strammes.
Tag kapillarrøret til ståledere ud af trådtrækanordningens brænderovergangsrør.

**11-** DER SKAL IKKE ANVENDES NOGET KAPILLARRØR til aluminiumledere med en diameter på 1,6-2,4mm (gul); lederen føres derefter ind i brænderovergangsrøret uden dette.
Skær kapillarrøret til alumiuniumledere med en diameter på 1,2-1,6mm (rød) over, så den måler cirka 2mm mindre end stålrøret, og sæt det fast på lederens frie ende.

**12-** Sæt brænderen ind i trådtrækanordningens overgangsrør og spær den; mærk lederen 1-2mm fra rullerne; tag brænderen ud igen.

**13-** Skær lederen over ved den ønskede længde, uden at deformere indgangshullet.
Indret brænderen igen i trådtrækanordningens overgangsrør og påmontér gasdysen.

# 6.SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

### 6.1 HVORDAN DEN OPRULLEDE ELEKTRODE OVERFØRES

#### 6.1.1 Short Arc (Kort bue)

Elektrodernes smeltning og dråbeadskillelse sker gennem gentagede kortslutninger (op til 200 gange pr. sek.) fra enden af tråden til smeltebadet.

**Ulegeret og lavtlegeret stål**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 0,6-1,2mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 40-210A |
| - Buespændingens omfang: | 14-23V |
| - Egnede gasarter: | $CO_2$, Ar/$CO_2$ , Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Rustfrit stål**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 0,8-1mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 40-160A |
| - Buespændingens omfang: | 14-20V |
| - Egnede gasarter: | Ar/$O_2$ , Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminium og legeringer**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 0,8-1,6mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 75-160A |
| - Buespændingens omfang: | 16-22V |
| - Egnede gasarter: | Ar 99,9% |
| - Synlig tråd(stick out): | 5-12mm |

Normalt skal kontaktrøret placeres helt op ad dysen eller rage ganske lidt ud i forbindelse med de tyndeste tråde og laveste lysbuespændinger; trådens fremspring (stick-out) skal normalt udgøre 5-12mm. Vælg **minimalreaktansstikket** i forbindelse med ulegeret eller lavtlegeret stål med gas af typen $CO_2$ (tråddiameter 0,8-1,2mm) og **middelreaktans** i forbindelse med ovennævnte stålarter med beskyttelsesgas af typen Ar/$CO_2$, hvorimod man skal vælge **højreaktans**, hvis der arbejdes med rustfrit stål og aluminium.

**Anvendelsesformål:** Svejsning i samtlige stillinger, på tynde emner eller første bearbejdning inde i afrundinger, fremmet af en begrænset varmetilførsel og let kontrollerbart bad.

**Bemærk:** SHORT ARC overføringen ved svejsning af alumiunium og legeringer skal anvendes nøjagtigt (især hvis trådenes diameter >1mm), da der er risiko for smeltefejl.

#### 6.1.2 Spray arc (Bue med sprøjt)

Her anvendes højere spænding end ved "kortbue" før at tråden smelter. Trådspidsen kommer ikke i kontakt med smeltebadet, en bue formes fra spidsen og derigennem flyder en strøm af små metaldråber. Disse opstår ved at elektroderne smeltes kontinuerligt uden kortslutning.

**Ulegeret og lavtlegeret stål**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 0,8-1,6mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 180-450A |
| - Buespændingens omfang: | 24-40V |
| - Egnede gasarter: | $CO_2$ , Ar/$CO_2$ , Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Rustfrit stål**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 1-1,6mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 140-390A |
| - Buespændingens omfang: | 22-32V |
| - Egnede gasarter: | Ar/$O_2$ , Ar/$CO_2$(1-2%) |

**Aluminium et alliages**

| | |
|---|---|
| - Egnet tråddiameter: | 0,8 -1,6mm |
| - Svejsespændingens omfang: | 120- 360A |
| - Buespændingens omfang: | 24-30V |
| - Egnede gasarter: | Ar 99,9% |

Normalt skal kontaktrøret befinde sig 5-10mm inde i dysen, endnu mere ved højere buespænding; trådens fremspring (stick-out) skal normalt udgøre 10-12mm. Vælg **minimalreaktansstikket**.

**Anvendelsesformål:** Vandret svejsning på emner, der er mindst 3-4mm tykke (badet tyndtflydende); udførelseshastigheden og aflejringsgraden er meget høje (høj varmetilførsel).

### 6.2 REGULERING AF SVEJSEPARAMETRENE

#### 6.2.1 Beskyttelsesgas

Beskyttelsesgastilførslen skal opfylde følgende krav:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
i betragtning af svejsestrømmens styrke og dysens diameter.

#### 6.2.2 Svejsespænding (FIG. L)

Er bestemt ved en given tråddiameter udfra trådens fremføringshastighed. Spændingen kan reguleres på potentiometret (på trådføderen). Husk at ved en given spænding øges trådens hastighed proportionelt med at diameteren reduceres.
De vejledende strømværdier for manuel svejsning med de mest anvendte tråde er fremstillet på tabellen (**TAB. 4**).

#### 6.2.3 Lysbuens spænding

Kan blive reguleret ved korte intervaller (trin) ved hjælp af kontakterne på ensretteren. Spændingen skal være tilpasset trådens fremføringshastighed (strøm) og diameter, og med beskyttelsesgas. Dette kan sættes ind i følgende ligning, der giver en mellemværdi:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
hvor: $U_2$ = buespænding i volt;
$I_2$ = spændingsstrøm i ampere.
Husk at i sammenligning med tomgangsspændingen tilført ved hvert trin, vil buespændingen blive 2-4V mindre for hver 100A der tilføres.
Argon/$CO_2$ blandingen kræver 1-2V buespænding mindre end der kræves ved $CO_2$.

#### 6.2.4 Svejsekvalitet

Svejsesømmens kvalitet bliver bedre og overstænkningen reduceres, når man opnår en korrekt balance af svejseparametrene: spænding (trådhastighed), tråddiameter, buespænding osv., **(FIG. M)** og indstilling af reaktans.
På samme måde må svejsebrænderens stilling vælges med hensyn til følgende billeder, for at undgå voldsom stænkning og fejl på svejsesømmen.
Svejsehastigheden (f.eks. fremføringshastighed langs sømmen) er også en afgørende faktor for en korrekt udførelse af svejsesømmen. Dette er især vigtigt for god gennemtrængning og præcis svejsesøm.
De mest almindelige svejsefejl er opført på **TAB.5.**

# 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.
- Hver gang trådspolen udskiftes, skal der blæses tør trykluft (maks. 5bar) ind i trådhylstret for at kontrollere, om det er intakt.
- Man skal mindst én gang om dagen kontrollere om brænderens endestykker er slidte, samt om de er rigtigt monterede: kontrollér dysen, kontaktrøret og gasspredereren.

#### 7.1.2 Trådtilførselsanordning

- Man skal ofte kontrollere, om trådenes trækruller er slidte og jævnligt fjerne metalstøvet, der lægger sig i trækområdet (ruller og trådleder ved indgang og udgang).

### 7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE

**EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSESOPGAVER MÅ KUN FORETAGES AF MEDARBEJDERE MED ERFARING ELLER KVALIFIKATIONER PÅ EL-MEKANIK-OMRÅDET OG I HENHOLD TIL DEN TEKNISKE STANDARD IEC/EN 60974-4.**

⚠ **GIV AGT! FØR MAN FJERNER SVEJSEMASKINENS PANELER FOR AT FÅ ADGANG TIL DENS INDRE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

**Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.**

- Man skal med jævne mellemrum - alt efter anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne - kontrollere svejsemaskinens indre og fjerne det støv, der har lagt sig på transformer, reaktans og opretter, ved hjælp af en tør trykluftstråle (maks. 10bar).
- Pas på ikke at rette trykluftstrålen mod de elektroniske kort; rens dem om nødvendigt med en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.
- Efter udførelse af vedligeholdelsen eller reparationen skal forbindelserne og kabelføringerne genoprettes, så de er som til at begynde med, og man skal sørge for, at de ikke kommer i kontakt med dele i bevægelse eller dele, der kan komme op på høje temperaturer. Spænd alle lederne fast med bånd, som de var til at begynde med, og sørg for, at den primære højspændingstransformer er ordentligt adskilt fra de sekundære lavspændingstransformere.
  Anvend alle de oprindelige underlagsskiver og skruer til at lukke kabinettet igen.

# 8. FORSTYRRELSER, ÅRSAGER OG LØSNINGER (TAB.6)

⚠ **GIV AGT! MAN RISIKERER AT KOMME I KONTAKT MED DELE UNDER SPÆNDING OG/ELLER I BEVÆGELSE, MENS MAN UDFØRER NOGLE KONTROLLER.**

Før man foretager hvilket som helst indgreb på trådtrækkeanordningen eller inde i svejsemaskinen, skal man læse kapitel 7 **"VEDLIGEHOLDELSE".**

SUOMI

# SISÄLLYSLUETTELO


S.

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS ..... 37
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS ..... 38
   2.1 JOHDANTO ..... 38
   2.1 TÄRKEIMMÄT OMINAISUUDET ..... 38
   2.3 HITSATTAVAT METALLIT ..... 38
   2.4 VAKIOLISÄVARUSTEET ..... 38
   2.5 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET ..... 38
3. TEKNISET TIEDOT ..... 38
   3.1 TYYPPIKILPI ..... 38
   3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT ..... 38
4. HITSAUSKONEEN KUVAUS ..... 38
   4.1 OHJAUS-, SÄÄTÖ- JA LIITÄNTÄLAITTEET ..... 38
      4.1.1 Hitsauskone ..... 38
      4.1.2 Langan syöttölaite ..... 38
   4.2 LÄMPÖSUOJAUS ..... 38
   4.3 SUOJAUS VESIJÄÄHDYTYSPIIRIN RIITTÄMÄTTÖMÄN PAINEEN VARALTA ..... 38
5. ASENNUS ..... 39
   5.1 VALMISTELU ..... 39
   5.2 HITSAUSKONEEN NOSTOTAPA ..... 39
   5.3 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN ..... 39
   5.4 KYTKENTÄ VERKKOON ..... 39
      5.4.1 Varoitukset ..... 39
      5.4.2 Pistoke ja pistorasia ..... 39
      5.4.3 Jännitteen vaihto ..... 39
   5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT ..... 39
      5.5.1 Liittäminen kaasupulloon ..... 39
      5.5.2 Liittäminen langansyöttölaitteeseen ..... 39
      5.5.3 Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä ..... 39
      5.5.4 Polttimen liittäminen ..... 39
      5.5.5 Suosituksia ..... 39
      5.5.6 Vesijäähdytysryhmän G.R.A. yhdistäminen (vain R.A. (vesijäähdytys) versioille) ..... 39
   5.6 LANKARULLAN ASENTAMINEN ..... 39
   5.7 LANGANOHJAIMEN VAIPAN VAIHTO POLTTIMEEN ..... 39
      5.7.1 Kierrevaippa teräslangoille ..... 39
      5.7.2 Synteettinen vaippa alumiinilangoille ..... 39
6. HITSAUSMENETTELY ..... 40
   6.1 ELEKTRODILANGAN MUUNTAMISTAVAT (SULAMINEN) ..... 40
      6.1.1 Short Arc (Lyhytkaari) ..... 40
      6.1.2 Spray Arc (Ruiskekaari) ..... 40
   6.2 HITSAUSPARAMETRIEN SÄÄTÖ ..... 40
      6.2.1 Suojakaasu ..... 40
      6.2.2 Hitsauksen vaihtovirran säätö ..... 40
      6.2.3 Kaaren jännite ..... 40
      6.2.4 Hitsaussauman laatu on sitä parempi ..... 40
7. HUOLTO ..... 40
   7.1 TAVALLINEN HUOLTO ..... 40
      7.1.1 Poltin ..... 40
      7.1.2 Langansyöttölaite ..... 40
   7.2 ERIKOISHUOLTO ..... 40
8. VIAT, SYYT JA KORJAUS ..... 40


**TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT JATKUVAN LANGAN HITSAUSKONEET MIG/MAG- JA FLUX-KAARIHITSAUKSEEN.**
**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.**
- **Käytettäessä nesteellä täytettävää jäähdytysyksikköä täyttötoimenpiteet saa suorittaa vain hitsauskoneen ollessa sammutettu ja irrotettu 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.**

- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin. Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.**
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla. Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.**
- **Melu: jos erityisen intensiivisten hitsaustoimenpiteiden yhteydessä ilmenee vähintään 85db:n (A) päivittäinen henkilökohtainen melutaso (LEPd), on käytettävä asianmukaista henkilökohtaista kuulosuojausta.**

- **Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntymisen hitsauspiirin ympäristössä.**

**Sähkömagneettiset kentät voivat aiheuttaa häiriötä muutamien lääkinnällisten laitteistojen kanssa (esim. tahdistin, hengityslaitteet, metalliproteesit jne.).**
**On sovellettava asianmukaisia suojakeinoja näiden laitteiden käyttäjille. Esimerkiksi on kiellettävä pääsy hitsauslaitteen käyttöalueelle.**
**Tämä hitsauslaite vastaa ainoastaan teollisuusympäristössä ammattikäyttöön tarkoitetulle tuotteelle asetettua teknistä standardia. Vastaavuutta ei taata perusraja-arvoissa henkilöiden sähkömagneettikentille altistumiseen liittyen kotitalousympäristössä.**

**Käyttäjän on tehtävä seuraavat toimenpiteet niin, että vähennetään sähkömagneettikentille altistumista:**
- **Kiinnitä kaksi hitsauskaapelia yhdessä mahdollisimman lähelle.**
- **Pidä rakenteen pää ja runko mahdollisimman kaukana hitsauspiiristä.**
- **Älä koskaan kierrä hitsauskaapeleita rakenteen ympärille.**
- **Älä hitsaa rakenteen ollessa hitsauspiirin keskellä. Pidä molemmat kaapelit rakenteen samalla puolella.**
- **Liitä hitsausvirran paluukaapeli hitsattavaan kappaleeseen mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.**
- **Älä hitsaa hitsauslaitteen lähellä, istuen tai nojaten siihen (minimietäisyys: 50cm).**
- **Älä jätä ferromagneettisia esineitä hitsauspiirin lähelle.**
- **Minimietäisyys d=20cm (Kuva N).**

- **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.**

**JÄÄNNÖSRISKIT**

- **KAATUMINEN: Hitsauskone on aina asetettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle. Muussa tapauksessa (esim. viettävällä tai epätasaisella lattialla) kone on vaarassa kaatua.**
- **VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.**
- **HITSAUSKONEEN SIIRTÄMINEN: kiinnitä aina kaasupullo sopivilla apuvälineillä sen putoamisen välttämiseksi.**

**Hitsauskoneen vaipan ja langansyöttölaitteen suojien ja liikkuvien osien on oltava paikoillaan ennen hitsauskoneen kytkemistä sähköverkkoon.**

**HUOMAA!: Mikä tahansa langansyöttölaitteen liikkuvia osia koskeva toimenpide, esim.**
- **Rullien ja/tai langanohjaimen vaihto**
- **Langan asettaminen rulliin**
- **Lankakelan asentaminen**
- **Rullien, hammaspyörien ja niiden alapuolisen alueen puhdistus**
- **Hammaspyörien voitelu**

**ON SUORITETTAVA HITSAUSKONEEN OLLESSA SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

- **Hitsauskoneen nostaminen on kielletty.**

# 2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

## 2.1 JOHDANTO

Hitsauslaite koostuu virranlähteestä ja erillisestä langansyöttimestä, joka on liitetty siihen kaapelikimpulla. Virranlähde on tasasuuntaaja kolmivaiheisella virransyötöllä tasajännitteellä, jossa on porrassäätö ja reaktanssin monipistokkeet. Langansyötin on varustettu langanjohdinryhmällä, jossa on 4 rullaa.
VESIJÄÄHDYTTEISESSÄ versiossa (R.A.) langansyötin on varustettu putkistolla ja liitoksilla vesijäähdytteisen hitsauspään kytkemistä varten vesijäähdytteiseen hitsauspäähän.

## 2.2 PÄÄOMINAISUUDET

- Pistehitsausajan säätö.
- Toiminta 2T (2 aikaa)/4T (4 aikaa), Spot (versio, jossa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Langan nousuportaikon säätö, langan loppuunpalamisaika (burn-back) (versio, jossa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostaattisuoja.
- Riittämättömän veden paineen suoja (vain vesijäähdytteiselle versiolle).

## 2.3 HITSATTAVAT METALLIT

Hitsauskone on tarkoitettu hiiliterästen ja seosterästen MAG-hitsaukseen $CO_2$ - suojakaasulla ja Ar/$CO_2$ - tai Ar/$CO_2$/$O_2$ - seoksilla (Ar-Argon tyypillisesti >80%) sekä umpi- että täytelangoilla.
Täytelankoja voidaan käyttää ilman suojakaasua (self-shielding) asettamalla polttimen napaisuus langan valmistajan ohjeiden mukaisesti.
Ruostumattoman teräksen MAG-hitsauksessa käytetään samoja menetelmiä kuin hiiliteräksen kohdalla, mutta hitsauslankojen on oltava samaa materiaalia kuin hitsattava materiaali tai sovelluttava sen hitsaukseen ja suojakaasuna on käytettävä Ar/$O_2$- tai Ar/$CO_2$-seoksia (Ar tyypillisesti > 98%).
Alumiinin ja sen seosten MIG-hitsaus on suoritettava käyttäen hitsattavaan materiaaliin soveltuvia lankoja ja suojakaasuna puhdasta Argon-kaasua (99,9%).
MIG-kovajuotto voidaan suorittaa tyypillisesti sinkityille metallilevyille kupariseoslankaa käyttämällä (esim. kupari-pii tai kupari-alumiini) ja Ar (99,9%) - suojakaasulla.

## 2.4 VAKIOLISÄVARUSTEET

- ARGON-kaasupullon sovitinkappale.
- Kaapeli ja maattopihdit.
- Paineenalennin 2 painemittaria.
- Vesijäähdytysryhmä G.R.A. (vain mallille R.A.).
- MIG -poltin (vesijäähdytteinen mallissa R.A.).
- Langan syöttölaite.

## 2.5 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- Vesijäähdytysryhmä G.R.A. (vakiolisävaruste mallissa R.A.).
- Polttimen kantovarren asennussarja.
- R.A. kytkentäkaapelit 4m ja 10m, 30m.
- Kytkentäkaapleit 4m ja 10m.
- Kelan peitesarja.
- Elektroninen kortti kaksinkertaisella ajastuksella (versio, jossa $I_2$ max = 350A).
- Volttimittari-ampeerimittarikortti (lisätarvike versiolle, jossa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Langan syöttölaitteen pyörien asennussarja.
- Alumiinihitsauksen asennussarja.

- Poltin MIG 5m 350A, 500A.
- Poltin MIG 3m 500A R.A. (vakiolisävarusteet mallissa R.A.).
- Poltin MIG 5m 500A R.A.

# 3.TEKNISET TIEDOT

## 3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettynä seuraavin symbolein, joiden merkitys selitetään alla:

**1-** Vaipan suojausaste.
**2-** Syöttölinjan symboli:
1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
**3- S-**symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
**4-** Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
**5-** Koneen sisäisen rakenteen symboli.
**6-** EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
**7-** Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
**8-** Hitsauspiirin toimintakyky:
- **$U_0$ :** Suurin tyhjäkäyntijännite (avoin hitsauspiiri).
- **$I_2$/$U_2$:** Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa hitsauksen aikana.
- **X :** Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
Mikäli käyttökertoimet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- **A/V-A/V:** Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.

**9-** Syöttölinjan tyypilliset luvut:
- **$U_1$:** Hitsauskoneen vaihtojännite ja virran taajuus (sallitut rajat ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Suurin linjan käyttämä virta.
- **$I_{1eff}$:** Tehollinen syöttövirta.

**10-** : Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.
**11-**Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 "Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus".

Huomautus: esitetty esimerkkikilpi kuvaa ainoastaan symbolien ja lukujen merkitystä, hallussanne olevan hitsauskoneen täsmälliset arvot on katsottava suoraan kyseisen hitsauskoneen kilvestä.

## 3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT:

**- HITSAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL.1)**
**- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL.2)**
**- LANGANSYÖTTÖLAITE: katso taulukkoa 3 (TAUL.3)**
**Hitsauslaitteen paino annetaan taulukossa 1 (TAUL. 1)**

# 4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS

## 4.1 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ

### 4.1.1 Hitsauslaite (KUVA B)

**etupuolella:**

**1-** Yleiskatkaisin merkkivalolla.
**2-** Kaarijännitteen porrassäätö.
**3-** Sulake.
**4-** Nopeat pistokkeet negatiivisella napaisuudella, jotka vastaavat eri reaktanssitasoja, maadoituskaapelin kytkemistä varten.
**5-** Termostaatin keskeytyksen valo.
**6-** Hitsauspään jäähdytyspiirin riittämättömän paineen suojan keskeytyksen valo.
**takapuolella:**
**7-** Hitsausvirran kaapelin ulostulo.
**8-** Ohjauskaapelin ulostulo.
**9-** Vesijäähdytysryhmän sulake.
**10-** Virransyöttökaapelin sisääntulo kaapelinsulkijalla.
**11-** Liitin 5p (napaa) vesijäähdytysryhmälle.

### 4.1.2 Langansyötin (KUVA C)

***etupuolella:***

**1-** Langan nopeus.
**2-** Termostaatin keskeytyksen valo.
**3-** Hitsausaika.
**4-** Hitsauspään painikkeen toiminnan valitsin (2T-4T).
**5-** Sähköventtiilin käytössäolon merkkivalo.
**6-** Hitsauspään liitoksen nopea liitin.
**7-** Nopeat liitokset hitsauspään vesiputkia varten (vain vesijäähdytteiselle versiolle).
**takapuolella:**
**8-** Matalajännitteinen sulake.
**9-** Kaasuputken liitos.
**10-** Nopea pistoke positiivisella napaisuudella.
**11-** Liitin 14 napaa ohjauskaapelille
**sisäpuolelle:** (vain versioille, jossa $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Langan nopeuden nousuportaikon säätö.
**13-** Langan loppuunpalamisen säätö (burn back).

## 4.2 LÄMPÖSUOJAUS (Kuva B-5, C-2)

Termostaattisen suojauksen merkkivalo syttyy ylikuumenemistapauksessa keskeyttäen tehonsyötön; ennalleenpalautus tapahtuu automaattisesti muutama minuutti jäähdytyksen jälkeen.

## 4.3 VESIJÄÄHDYTYSPIIRIN RIITTÄMÄTTÖMÄN PAINEEN SUOJA (KUVA B-6)

Valo syttyy, mikäli vesijäähdytyspiirissä on riittämätön paine. Tässä tapauksessa hitsauslaite ei tuota tehoa.

# 5. ASENNUS

⚠ **HUOM.! KONEEN ON OLTAVA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA ASENNUSTOIMENPITEIDEN JA SÄHKÖKYTKENTÖJENTEKEMISEN AIKANA.**
**AINOASTAAN PÄTEVÄ TAI KOKENUT HENKILÖ SAA TEHDÄ SÄHKÖKYTKENNÄT.**

**5.1 VALMISTELU (KUVA D)**
Poista hitsauskone pakkauksestaan ja asenna pakkauksessa mukana olevat irralliset osat.

**5.2 HITSAUSKONEEN NOSTOTAPA**
Tässä ohjekirjassa kuvatuissa hitsauskoneissa ei ole nostolaitteita.

**5.3 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 250mm vapaata tilaa.

⚠ **HUOM.! Hitsauskone on aina sijoitettava vaakatasoiselle, sen painon kantavalle pinnalle koneen kaatumisen tai siirtymisen välttämiseksi.**

**5.4 KYTKENTÄ VERKKOON**
**5.4.1 Varoitukset**
- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.
- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimusten täyttämiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon liitäntäkohtiin, joiden impedanssi on pienempi kuin Zmax = 0.02 ohmi.
- Hitsauslaite vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia.

**5.4.2 Pistoke ja pistorasia**
Liitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke **(3P + T)** ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa **(TAUL.1)** ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.

**5.4.3 Jännitteen vaihto (KUVA E)**
Jännitteenvaihtotoimenpiteet on suoritettava hitsauskoneen sisällä irrottamalla paneeli ja asettamalla jännitteen vaihdon kytkentäkisko siten, että kilvessä osoitettu kytkentä ja käytettävissä oleva verkkojännite vastaavat toisiaan.
Asenna paneeli takaisin paikoilleen tarkoitukseen varatuilla ruuveilla.
**Huom.! Hitsauskoneen jännite asetetaan tehtaalla korkeimpaan säädettävissä olevaan arvoon, esim.:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tehtaalla asetettu jännite.**

⚠ **HUOM.! Yllä olevien ohjeiden laiminlyöminen tekee koneen turvajärjestelmän (luokka I) tehottomaksi aiheuttaen siten vakavan henkilövahinkojen (esim. sähköisku) tai aineellisten vahinkojen (esim. tulipalo) vaaran.**

**5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT (KUVA F)**

⚠ **HUOM! VARMISTA ENNEN SEURAAVIEN KYTKENTÖJEN TEKEMISTÄ, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA .**
Taulukossa **(TAUL. 1)** esitetään hitsauskaapeleille suositeltavat arvot (yksikkö $mm^2$) hitsauskoneen tuottaman suurimman virran perusteella.

**5.5.1 Liittäminen kaasupulloon**
Kaasupullo, jonka voi asentaa hitsauslaitteessa olevaan kaasupullon kannatintasoon: enintään 60 kg.
- Ruuvaa paineenalennin kiinni kaasupullon venttiiliin ja laita väliin mukana toimitettu tarkoitukseen varattu välitys, kun käytetään Argon-kaasua tai Argon/$CO_2$-seosta.
- Liitä kaasun tuloletku paineenalentimeen ja kiinnitä mukana toimitettu sinkilä.
- Löysää paineenalentimen säätörengas ennen kaasupullon venttiilin avaamista.

**5.5.2 Liittäminen langansyöttölaitteeseen**
- Suorita kytkennät langansyöttimellä (takapaneeli):
  - hitsausvirtakaapeli pikaliittimeen (+);
  - ohjauskaapeli sille tarkoitettuun liittimeen.
- Varmista, että liittimet tulevat kunnolla kiinni ylikuumenemisen ja tehonmenetysten välttämiseksi.
- Liitä kaasupullon paineenalennusventtiilistä tuleva kaasuletku ja kiinnitä se mukana toimitetun sinkilän avulla.

**5.5.3 Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä**
- Kytketään suoraan työkappaleeseen tai työpenkkiin mahdollisimman lähelle tehtävää hitsaussaumaa.
- Kaapeli liitetään puristimeen, jossa symboli (-).

**5.5.4 Polttimen liittäminen**
- Liitä poltin sille tarkoitettuun liittimeen. Kiinnitä varmistusrengas pohjaan asti käsin.
- Valmista poltin langan asentamista varten irrottamalla siitä kosketusputki ja suukappale langan ulostulon helpottamiseksi.

**5.5.5 Suosituksia**
- Kierrä hitsauskaapeleiden liittimet pohjaan asti pikaliittimissä (jos sellaisia on) täydellisen sähkökontaktin takaamiseksi; mikäli näin ei tehdä, liittimet ylikuumenevat helposti, jolloin ne kuluvat nopeasti ja tapahtuu tehonmenetystä.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä hitsauskaapeleita.
- Älä käytä työkappaleeseen kuulumattomia metallirakenteita hitsausvirran paluukaapelin sijasta. Se voi johtaa vaaratilanteeseen tai epätyydyttävään hitsaustulokseen.

**5.5.6 Vesijäähdytysryhmän G.R.A. yhdistäminen (vain R.A. (vesijäähdytys) versioille) (KUVA G1)**
- Poista hitsauslaitteen päällinen (1).
- Aseta G.R.A. (vesijäähdytysryhmä) (2).
- Kiinnitä G.R.A. takapuolelle varusteissa olevien ruuvien avulla.
- Sulje hitsauslaitteen päällinen (3).
- Yhdistä G.R.A hitsauslaitteeseen varusteissa olevan kaapelin avulla.
- Yhdistä vesiputket nopeisiin liitoksiin.
- Käynnistä G.R.A. seuraamalla jäähdytysryhmän varusteiden käsikirjan kuvaamaa menetelmää.

**HUOMIO: kun jäähdytysryhmän virransyöttöpistorasia ei le käytössä, on asetettava vastaava hitsauslaitteen varusteissa oleva pistoke (paitsi versioissa, joissa $I_2$ max=350A) (KUVA G2).**

**5.6 LANKARULLAN ASENTAMINEN (Kuva H1, H2)**

⚠ **HUOM.! ENNEN LANGAN ASENTAMISTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSAUSKONE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

VARMISTA, ETTÄ LANGANSYÖTTÖRULLAT, LANGANOHJAIMEN SUOJAPUTKI JA POLTTIMEN KOSKETUSPUTKI VASTAAVAT KÄYTETTÄVÄN LANGAN HALKAISIJAA JA TYYPPIÄ JA TARKISTA, ETTÄ NE ON ASENNETTU OIKEIN. ÄLÄ KÄYTÄ SUOJAKÄSINEITÄ LANGAN PUJOTTAMISEN AIKANA.
- Avaa kelatila.
- Aseta lankakela telalle varmistaen, että telan pyörityksen sulkuhaka on asetettu oikein sille varattuun reikään **(1a)**.
- Vapauta paineen vastakkainen rulla/rullat ja vedä se/ne pois sisärullan/rullien luota **(2a)**.
- Tarkasta, että vetopuola/-puolat sopii/sopivat käytettävään lankaan **(2b)**.
- Vapauta langan pää ja leikkaa sen ruma pää siististi. Käännä kelaa vastapäivään ja aseta langan pää langanohjaimen aukkoon työntäen sitä noin 50-100 mm **(2c)**.
- Tarkasta, että vetopuola/-puolat sopii/sopivat käytettävään lankaan. Aseta vastarulla uudelleen paikalleen, säädä paine keskivertoarvoon ja tarkista, että lanka on oikein sisärullan raossa **(3)**.
- Jarruta kelaa kevyesti käyttäen kelan keskellä olevaa, tarkoitukseen varattua säätöruuvia **(1b)**.
- Irrota suukappale ja kosketusputki **(4a)**.

- Laita pistoke verkkopistorasiaan. Käynnistä hitsauslaite ja paina polttimen painiketta tai ohjauspaneelin langansyöttöpainiketta (jos sellainen on). Odota, että langanohjaimen suojaputkesta esiin tuleva langanpää tulee ulos noin 10-15 cm polttimen etuosasta, ja vapauta sitten painike.

⚠ **HUOM.! Tämän toimituksen aikana langassa on sähköjännite ja se on mekaanisen voiman alainen. Mikäli turvallisuusohjeita ei noudateta, voi seurauksena olla sähköisku, tapaturma tai sähkökaari:**

- Älä suuntaa polttimen suuta kehoa kohden.
- Pidä kaasupullo ja poltin etäällä toisistaan.
- Kiinnitä kosketusputki ja suukappale uudelleen polttimeen **(4b)**.
- Tarkista, että lanka etenee säännöllisesti. Aseta rullien paine ja kelan jarrutus mahdollisimman pieniin arvoihin varmistaen, että lanka ei pääse luistamaan rakoon ja että pysähdyksen tapahtuessa syöttö ei löysää langan kierroksia keskipakovoiman ansiosta.
- Leikkaa suukappaleesta ulos tuleva langan pää 10-15 mm mittaiseksi.
- Sulje syöttäjän luukku.
- Sulje kelatila.

**5.7 LANGANOHJAIMEN VAIPAN VAIHTO POLTTIMEEN (KUVA I)**
Ennen vaipan vaihdon aloittamista ojenna poltinkaapeli varoen mutkien syntymistä.

**5.7.1 Kierrevaippa teräslangoille**
**1-** Ruuvaa irti suutin ja kosketusputki polttimen päästä.
**2-** Ruuvaa irti vaipan kiinnitysmutteri keskiliittimestä ja irrota vaippa.
**3-** Työnnä uusi vaippa poltinkaapelin putkeen ja paina sitä kevyesti, kunnes se tulee ulos polttimen päästä.
**4-** Ruuvaa vaipan kiinnitysmutteri takaisin paikalleen kiristäen kädellä.
**5-** Leikkaa polttimesta ulostuleva vaipan osa painaen sitä kevyesti; irrota vaippa uudelleen poltinkaapelista.
**6-** Tasoita vaipan leikattu pää ja laita vaippa takaisin poltinkaapelin putkeen.
**7-** Ruuvaa mutteri takaisin kiristäen mutteriavaimella.
**8-** Asenna kosketusputki ja suutin takaisin paikoilleen.

**5.7.2 Synteettinen vaippa alumiinilangoille**
Suorita vaiheet **1, 2, 3** kuten teräslangoille tarkoitetun vaipan kohdalla (älä suorita vaiheita **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Ruuvaa alumiinin hitsaukseen tarkoitettu kosketusputki takaisin paikalleen tarkistaen, että se tulee kosketukseen vaipan kanssa.
**10-** Laita vaipan toiseen päähän (polttimeen liitettävä puoli) messinkinippa ja O-rengas ja kiristä vaipan kiinnitysmutteri painaen vaippaa kevyesti. Vedä langansyöttölaitteen poltinliitoksesta ulos alumiinivaippoja varten tarkoitettu kapillaariputki.
**11-** Vaipoilla, joiden halkaisija on 1,6-2,4mm (keltainen väri), EI OLE

KAPILLAARIPUTKEA; tässä tapauksessa vaippa laitetaan poltinliitokseen ilman sitä.
Leikkaa halkaisjaltaan 1,2-1,6mm olevien alumiinivaippojen (punainen väri) kapillaariputki n. 2mm lyhyemmäksi kuin teräsputki ja laita se vaipan vapaaseen päähän.

**12-** Kiinnitä poltin langansyöttölaitteen liitokseen; merkitse vaipan kohta, joka on n. 1-2mm etäisyydellä pyöristä; irrota poltin jälleen.

**13-** Leikkaa vaippa aikaisemmin määritetystä kohdasta; varo, ettei sisäänmenoaukko muuta muotoaan. Asenna poltin takaisin langansyöttölaitteen liitokseen ja asenna kaasusuutin paikalleen.

# 6. HITSAUSMENETTELY

### 6.1 ELEKTRODILANGAN MUUNTAMISTAVAT (SULAMINEN)

#### 6.1.1 Short Arc (Lyhytkaari)

Elektrodilangan sulaminen ja tipan irtoaminen saadaan aikaan toistuvilla oikosuluilla (jopa 200 kertaa minuutissa) langan kärestä sulamiskohtaan.

**Hiili- ja seosteräkset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva langan läpimitta: | 0,6-1,2mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 40-210A |
| - Kaaren jännitekantama: | 14-23V |
| - Sopivat kaasut: | $CO_2$ , $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Ruostumattomat teräkset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva langan läpimitta: | 0,8-1mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 40-160A |
| - Kaaren jännitekantama: | 14-20V |
| - Sopivat kaasut: | $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Alumiini ja seokset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva langan läpimitta: | 0,8-1,6mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 75-160A |
| - Kaaren jännitekantama: | 16-22V |
| - Sopivat kaasut: | Ar 99,9% |
| - Langan ulostulo (stick out): | 5-12mm |

Kosketusputken on tavallisesti oltava suuttimen tasolla tai hieman siitä ulkoneva, jos käytetään ohuita lankoja tai pientä kaarijännitettä; langan vapaa pituus (stick-out) on normaalisti 5-12mm. Valitse pienin mahdollinen reaktanssi hitsattaessa hiiliteräksiä tai seosteräksiä $CO_2$ -kaasulla (lankojen halkaisija 0,8-1,2mm), keskinkertainen reaktanssi hitsattaessa samoja materiaaleja $Ar/CO_2$ -kaasulla ja suuri reaktanssi hitsattaessa ruostumatonta terästä tai alumiinia.

**Käyttötarkoitus:** hitsaus kaikissa asennoissa ohuilla paksuuksilla, rajoitettu lämpökuorma ja hyvin säädettävissä oleva hitsisula.

**Huom.:** lyhytkaarihitsausta alumiinin ja seosten hitsaukseen käytettäessä on oltava erityisen tarkka (erityisesti käytettäessä lankaa, jonka halkaisija >1mm), koska sulamisvirheiden mahdollisuus on suuri.

#### 6.1.2 Spray Arc (Ruiskekaari)

Langan sulaminen tapahtuu korkeampaa jännitettä ja sähkövoimaa käytettäessä kuin "Short Arc". Langan kärki ei joudu kosketukseen sulamiskohdan kanssa. Tämä muodostaa kaaren, jonka läpi virtaa metallipisaroiden virta. Nämä muodostuvat elektrodijohdon jatkuvasti sulaessa, mutta jolloin oikosulkua ei tapahdu.

**Hiili- ja seosteräkset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva Langan läpimitta: | 0,8-1,6mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 180-450A |
| - Kaaren jännitekantama: | 24-40V |
| - Sopivat kaasut: | $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |

**Ruostumattomat teräkset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva Langan läpimitta: | 1-1,6mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 140-390A |
| - Kaaren jännitekantama: | 22-32V |
| - Sopivat kaasut: | $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Alumiini ja seokset**

| | |
|---|---|
| - Sopiva Langan läpimitta: | 0,8-1,6mm |
| - Hitsaussähkön kantama: | 120-360A |
| - Kaaren jännitekantama: | 24-30V |
| - Sopivat kaasut: | Ar 99,9% |

Kosketusputken on tavallisesti oltava 5-10mm suuttimen sisäpuolella, sitä enemmän mitä suurempi on kaarijännite; langan vapaa pituus (stick-out) on normaalisti 10-12mm. **Käytä pienintä mahdollista reaktanssia.**

**Käyttötarkoitus:** hitsaus vaakasuoraan vähintään 3-4mm paksuuksilla (hyvin herkkäjuoksuinen hitsisula); suoritusnopeus ja pinnoiteaste ovat hyvin suuret (korkea lämpökuorma).

### 6.2 HITSAUSPARAMETRIEN SÄÄTÖ

#### 6.2.1 Suojakaasu

Suojakaasun virtausnopeuden on oltava:
lyhytkaari: 8-14 l/min
kuumakaari: 12-20 l/min
riippuen hitsausvirran voimakkuudesta ja suuttimen halkaisijasta.

#### 6.2.2 Hitsauksen vaihtovirran säätö (KUVA L)

määritellään annetulle langan läpimitalle sen oman etenemisnopeuden perusteella. Vaihtovirta voidaan säädellä potentiometriä käyttäen (langan syöttäjässä). Muistakaa, että annetulle vaihtovirralle langan etenemisnopeus on kääntäen verrannollinen käytettävän langan läpimittaan.
Viitteelliset virta-arvot käsinhitsaukseen yleisimmillä langoilla esitetään taulukossa **(TAUL. 4)**.

#### 6.2.3 Kaaren jännite

Voidaan säädellä lyhyin aikavälein (askelmat) käyttäen katkaisimia, jotka sijaitsevat sähkögeneraattorissa. Jännitteen tulee vastata valittua langan etemisnopeutta (virta) ja langan läpimittaa sekä käytettävää suojakaasua. Tämä voidaan asettaa seuraavaa laskutoimitusta käyttäen, jolloin saadaan keskiarvot:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
Jolloin: $U_2$ = Kaarijännite voltteina;
$I_2$ = Hitsaussähkö ampeereina.
Muistakaa, että jokaiselle askelmalle tarjolla olevaan nollajännitteeseen verrattaessa, kaarijännite on 2-4V vähemmän jokaista 100A kohden.
Argon/$CO_2$ kaasun sekoitteen tarvitsema kaarijännite on 1-2V vähemmän kuin $CO_2$ kaasun tarvitsema.

#### 6.2.4 Hitsaussauman laatu on sitä parempi

Hitsaussauman laatu on sitä parempi, mitä vähemmän roisketta muodostuu. Tämä saadaan pääasiallisesti määriteltyä oikealla hitsausparametrien tasapainolla: vaihtovirta (langan nopeus), langan läpimitta, kaarijännite jne. kuten myös kuristushanojen oikealla valinnalla.
Samoin polttimen asennon tulee **(KUVA M)** vastata tietolaatassa olevia ohjeita, jotta liioita roiskeilta ja hitsaussauman vioilta vältytään.
Hitsausnopeus (etenemisnopeus liitosta pitkin) on myös määräävä tekijä saumausta oikeaoppisesti suoritettaessa. Tämä on erityisen tärkeää läpäisyn lopussa sauman oikean muodon saamiseksi.
Yleisimmät hitsausvirheet näkyvät taulukossa **TAUL. 5.**

# 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.
- Puhalla kuivaa paineilmaa (max 5bar) langanohjaimen suojaputkeen jokaisen lankakelan vaihdon yhteydessä ja tarkista ohjaimen kunto.
- Tarkista ainakin kerran päivässä polttimen kuluminen ja sen päässä olevien osien kiinnitys: suukappale, kosketusputki, kaasusuutin.

#### 7.1.2 Langansyöttölaite

- Poista säännöllisesti syöttäjän ympärille (rullat ja langanohjaimen sisä- ja ulkoaukot) kerääntynyt pöly tarkastaaksesi langansyöttörullien kulumisen.

### 7.2 ERIKOISHUOLTO

**AINOASTAAN ASIANTUNTEVA TAI AMMATTITAITOINEN SÄHKÖMEKANIIKKA-ALAN KOULUTUKSEN SAANUT HENKILÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ TEKNISEN NORMIN IEC/EN 60974-4 MUKAAN.**

⚠ **HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELEJA TAI TYÖSKENTELE HITSAUSKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

**Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.**

- Tarkasta kone säännöllisesti käyttömäärien ja työalueen pölyisyyden mukaan. Tarkista koneen sisäpuoli ja poista muuntajan, reaktanssin ja tasasuuntaajan päälle kerääntynyt pöly kuivalla paineilmalla (max 10bar).
- Älä kohdista paineilmasuihkua piirikortteihin, vaan puhdista ne hyvin pehmeällä harjalla tai tarkoitukseen sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.
- Huollon tai korjauksen jälkeen palauta liitokset ja kytkennät ennalleen huolehtien, etteivät ne pääse kosketuksiin liikkuvien osien tai hyvin kuumiksi lämpenevien osien kanssa. Sido kaikki johtimet alkuperäisellä tavalla pitäen kunnolla erillään toisistaan korkeajännitteiset ensiömuuntajan ja matalajännitteiset toisiomuuntajien liitokset.
  Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

# 8. VIAT, SYYT JA KORJAUS (TAUL. 6)

⚠ **HUOM.! ERÄITÄ TARKISTUKSIA SUORITETTAESSA ON VAROTTAVA JÄNNITTEELLISTEN JA/TAI LIIKKUVIEN OSIEN KOSKETTAMISTA.**

Ennen toimenpiteiden suorittamista langansyöttölaitteeseen tai hitsauskoneen sisäpuolella katso kappaletta 7 **"HUOLTO".**

NORSK

# INNHOLDSFORTEGNELSE


s.

**1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING ..... 41**
**2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE ..... 42**
2.1 INTRODUKSJON ..... 42
2.2 HOVEDSAKLIGE KARAKTERISTIKKER ..... 42
2.3 METALLENES SVEISBARHET ..... 42
2.4 SERIETILBEHØR ..... 42
2.5 TILBEHØR PÅ BESTILLING ..... 42
**3. TEKNISKE DATA ..... 42**
3.1 DATAPLATE ..... 42
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA ..... 42
**4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN ..... 42**
4.1 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING ..... 42
4.1.1 Sveisebrenner ..... 42
4.1.2 Trådforsyningsenhet ..... 42
4.2 TERMISK VERNEUTSTYR ..... 42
4.3 VERNEUTSTYR PÅ GRUNN AV UTILSTREKKELIG TRYKK I VANNAVKJØLINGSKRETSEN ..... 43
**5. INSTALLASJON ..... 43**
5.1 MONTERING ..... 43
5.2 SVEISERENS LØFTEMODUS ..... 43
5.3 PLASSERING AV SVEISEREN ..... 43
5.4 KOPLING TIL NETTET ..... 43
5.4.1 Advarslinger ..... 43
5.4.2 Kontakt og uttak ..... 43
5.4.3 Spenningsskifte ..... 43

s.

5.5 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN ..... 43
5.5.1 Kopling til gassbeholderen ..... 43
5.5.2 Kopling til trådforsyningsenhet ..... 43
5.5.3 Kopling av sveisestrømmens returkabel ..... 43
5.5.4 Kopling av brenneren ..... 43
5.5.5 Anbefalinger ..... 43
5.5.6 Kopling av vannavkjølingsgruppen (gjelder kun R.A. versjonen) ..... 43
5.6 MONTERING AV TRÅDSPOLER ..... 43
5.7 UTSKIFTING AV TRÅDSKINNENS KAPPE ..... 43
5.7.1 Spiralkappe for ståltråd ..... 43
5.7.2 Kappe i syntetmaterial for aluminiumtråder ..... 43
**6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN ..... 44**
6.1 MODUS FOR ØVERFØRELSE AV ELEKTRODTRÅDEN ..... 44
6.1.1 Short Arc (Kort bue) ..... 44
6.1.2 Spray Arc (Sprøytbue) ..... 44
6.2 REGULERING AV SVEISEPARAMETRENE ..... 44
6.2.1 Vernegass ..... 44
6.2.2 Sveisestrøm ..... 44
6.2.3 Buespenning ..... 44
6.2.4 Sveisingens kvalitet ..... 44
**7. VEDLIKEHOLD ..... 44**
7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD ..... 44
7.1.1 Sveisebrenner ..... 44
7.1.2 Trådforsyningsenhet ..... 44
7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID ..... 44
**8. FEIL, ÅRSAKER OG LØSNINGER ..... 44**


**SVEISEBRENNER MED KONTINUERLIG TRÅD FOR BUESVEISING MIG/MAG OG FLUX FOR PROFESJONELT BRUK OG INDUSTRIELT .**
**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.**
- **Hvis en kjøleenhet med kjølevæske brukes, skal påfyllingsoperasjonene utføres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra nettet.**

- **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).**

- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
- **Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.**
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  **Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.**
- **Støy: hvis till grunn av spesielt intensive sveiseoperasjoner, personalets daglige kontaktnivå (LEPd) tilsvarer eller overstiger 85 dB (A), må alle bruke passende verneutstyr.**

- **Overgangen av sveisespenningen fører til elektromagnetiske felt (EMF) ved sveisekretsen.**

**De elektromagnetiske feltene kan interferire med noen medisinske apparater (f.eks. pace-maker, åndningsmaskiner, metallproteser etc.).**
**Det er nødvendig å utføre verneprosedyrer for personene som skal ha på seg disse apparatene. For eksempel skal de ikke gå bort i sveiserens bruksområde.**
**Denne sveisebrenneren oppfyller kravene for produktets tekniske standard for eksklusiv bruk i industrimiljøer og for profesjonal anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med grenseverdiene når det gjelder kontakt med elektromagnetiske felt i hjemmet for mennesker.**

**Operatøren skal bruke følgende prosedyrer for å minke all kontakt med elektromagnetiske felt:**
- **Installer de to sveisekablene så nære hverandre som mulig.**
- **Hold hodet og kroppen så langt borte som mulig från sveisekretsen.**
- **Linde aldrig sveisekablene rundt kroppen.**
- **Du skal aldri sveise med kroppen i sveisekretsen. Hold begge kablene på samme side av kroppen.**
- **Kople returkabeln for sveisespenningen til stykket som skal sveises så nære soms mulig til skjøten som skal dannes.**
- **Du skal ikke sveise ved å oppholde deg eller støtte deg ved helt nære sveisebrenneren (mindste avstand: 50cm).**
- **La aldrig magnetiske formål av jern være i nærheten av sveisekretsen.**
- **Mindste avstand d=20cm (Fig. N).**

- **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 miljøer**
  - **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".**

**ANDRE RISIKOER**

- **VELTING: plasser sveiseren på en horisontal overflate med lempelig kapasitet i henhold til massen; ellers (f.eks. gulv med skråninger, ujevnt gulv, etc), er der fare for velting.**
- **GALT BRUK: det er farlig å bruke sveiseren for prosedyrer som ikke er beskrevet i brukerveiledningen (f.eks. for å tine opp rør i vannettet).**
- **BEVEGELSE AV SVEISEREN: forsikre deg alltid at beholderen er fastsatt med passende utstyr for å forhindre eventuelle fall.**

**Verneutstyrene og de bevegelige delene på sveiserens utside og trådmateren må befinne seg i korrekt stilling før du kopler sveiseren til nettet.**

**ADVARSEL! Alle operasjoner på bevegelige deler i trådføreren, f.ekst:**
- **Utskifting av valser og/eller trådfører**
- **Introduksjon av tråden i valsene**
- **Ladning av trådspolen**
- **Rengjøring av valsene, tannhjulene og området under disse**
- **Smøring av tannhjulene**

**MÅ UTFØRES MED SVEISEREN SLÅTT AV OG FRAKOPLET NETTET.**

- **Det er forbudt å løfte sveiseren.**

## 2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE

### 2.1 INTRODUKSJON

Denne sveisebrenneren består av en strømkilde og en separat trådforsyner som er koplet til den ved hjelp av kabler. Strømkilden er en likretter med trefasforsyning med konstant spenning og regulering i skritt og med flere reaktanseuttak. Trådforsyneren er utstyrt med trådtrekkegruppe med 4 ruller.
I versione R.A. er trådforsyneren utstyrt med slanger og koplinger for kopling av sveisebrenneren med vannavkjøling til avkjølegruppen.

### 2.2 HOVEDKARAKTERISTIKKER

- Regulering av punktesveisetid.
- Funksjon 2T/4T, Spot (versjon med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulering av trådens oppgangsrampe, tid for burn-back i tråden (versjon med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostatisk vern.
- Vern mot utilstrekkelig vanntrykk (kun til versione R.A.).

### 2.3 METALLENES SVEISBARHET

Sveiseren lemper seg for MAG-sveising av kullstål og lave legeringer med vernegass $CO_2$ og blandinger av Ar/$CO_2$ eller Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon typisk > 80%) både med "fulle" tråder og med tråder med kjerne (tubulære).
Bruket av tråder med kjerne uten vernegass (self-shielding) er mulig ved å tilpasse sveisebrennerens polaritet til trådfabrikantens indikasjoner.
For MAG-sveising av rustfritt stål, skal du bruke modus som er analoge med kullstål ved å bruke tråder som er fulle eller har kjerne som er identiske eller kompatible med basmaterialet eller blandinger av vernegass Ar/$O_2$ eller Ar/$CO_2$ (Ar typisk> 98%).
MIG-sveisingen av aluminium og dens legeringer skal utføres ved å bruke tråder med en sammensetning som er kompatibel med materialet som skal sveises med ren Ar (99,9%) som vernegass.
MIG-lodding kan utføres typisk på sinkplater med tråder i kobberlegering (f.eks. kobber-silisium eller kobber-aluminium) med ren vernegass Ar (99,9%).

### 2.4 SERIETILBEHØR

- Beholder til beholderen med ARGON-gass.
- Kabel og jordeledningsklemme.
- Trykkreduserer med 2 trykkmålingsenheter.
- Vannkjølegruppe G.R.A.
  (bare for versjon R.A.).
- MIG-sveisebrenner
  (vannavkjøling i version R.A.).
- Tråforsyner.

### 2.5 TILBEHØR PÅ BESTILLING

- Vannkjølegruppe G.R.A.
  (serietilbehør i versjon R.A.).
- Sett for sveisebrennerholderens bevegelige arm.
- Sett for koplingskabel R.A. 4m og 10m, 30m.
- Sett for koplingskabel 4m og 10m.
- Sett for spoldeksel.
- Elektronisk kort med dubbel timer (versjon med $I_2$ max = 350A).
- Voltmeterkort med amperemeter (valgfri for versjon med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Sett for hjul på trådforsyningsenheten.
- Sett for sveising av aluminium.
- MIG-sveisebrenner 5m 350A, 500A.
- MIG-sveisebrenner 3m 500A R.A.
  (serietilbehør i versjon R.A.).
- MIG-sveisebrenner 5m 500A R.A.

## 3. TEKNISKE DATA

### 3.1 DATAPLATE (FIG. A)

På en dataplate på bakpanelet finner du en oversikt over tekniske data som gjelder maskinytelsen og symbolene som er brukt der, gjennomgås nedenfor.

**1-** Karosseriets beskyttelsesgrad.
**2-** Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.
**3-** Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
**4 -** Symbol for sveiseprosedyr.
**5-** Symbol for maskinens innsides struktur.
**6-** EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
**7-** Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
**8-** Prestasjoner for sveisekretsen:
- **$U_0$:** maksimal tomgangsspenning (åpen sveisekrets).
- **$I_2$/$U_2$:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
  Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

**9-** Karakteristika for nettet:
- **$U_1$:** vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- **$I_{1eff}$:** faktisk forsyningsstrøm.

**10-** ⊟: Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
**11-** Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt 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:

**- SVEISER: se tabell 1 (TAB.1)**
**- BRENNER: se tabell 2 (TAB.2)**
**- TRÅDFORSYNINGSENHET: se tabell 3 (TAB.3)**
**Sveisebrennerens vekt er angitt i tabellen 1 (TAB.1)**

## 4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

### 4.1 ANLEGG FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING

#### 4.1.1 Sveisebrenner (FIG. B)

**på frontsiden:**

**1-** Hovedbryter med signaleringslampe.
**2-** Regulering av buespenning i skritt.
**3-** Sikring.
**4-** Hurtiguttak med negativ polaritet med ulike reaktansenivåer for jordekabelkopling.
**5-** Lampe som indikerer termostatinngrep.
**6-** Lampe for inngrepvern ved utilstrekkelig trykk i sveisebrennerens avkjølekrets.

**på baksiden:**

**7-** Sveisekabelens utgång.
**8-** Styrkabelens utgang.
**9-** Vannkjølegruppens sikring.
**10-** Inngang til forsyningskabel med kabelblokkerer.
**11-** Kontakt 5p til vannkjølegruppen.

#### 4.1.2 Trådforsyner (FIG. C)

**på frontsiden:**

**1-** Trådhastighet.
**2-** Lampe som signalerer termostatinngrep.
**3-** Sveisetid
**4-** Velger til sveisebrennerens funksjonstast (2T-4T).
**5-** Lampe for å signalere aktivert elektrisk ventil.
**6-** Sveisebrennerens hurtigkoplingsfeste.
**7-** Hurtige koplinger til sveisebrennerens vannslanger (kun versjoner R.A.).

**På baksiden:**

**8-** Sikring med lav spenning.
**9-** Gasslangens kopling.
**10-** Hurtig uttak med positiv pol.
**11-** Kontakt med 14 poler til kontrollkabel
**innvendig:** (kun versioner med $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Regulering av trådhastighetens høyningsrampe.
**13-** Regulering av trådens slutt forbrenning (burn back).

### 4.2 TERMISK VERN (Fig. B-5, C-2)

Lampen som signalerer termostattrykk tennes ved overbelasting ved å avbryte strømforsyningsprosedyren; tilbakestillingen skjer automatisk etter noen avkjøleminutter.

**4.3 VERN MOT UTILSTREKKELIG TRYKK I VANNKJØLEKRETSEN (FIG. B-6)**
Lampen begynner å lyse ved utilstrekkelig trykk i vannkjølekretsen. I dette moduset, forsyner sveisebrenneren ingen strøm.

# 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 MONTERING (FIG. D)**
Pakk ut sveiseren, utfør montering av delene i esken.
**5.2 SVEISERENS LØFTEMODUS**
Alle sveisere som er beskrevet i denne brukerveiledningen er ikke utstyrt med løftesystem.

**5.3 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.**

**5.4 KOPLING TIL NETTET**
**5.4.1 Advarslinger**
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.
- For å oppfylle kravene i Norm EN 61000-3-11 (flimring) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren i grenssnittepunktene i strømforsyningsnettet med en impedans som understiger Zmax = 0.02 ohm.
- Sveisebrenneren oppfyller kravene for normen IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Kontakt og uttak**
Kople nettkabeln til en normal kontakt, **(3P + T)** med passende kapasitet og bruk et nettuttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell **(TAB.1)** angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i linjen som valgts i henhold til maksimal nominal strøm som blir forsynt av sveiseren og i henhold til nominal forsyningsspenning.

**5.4.3 Spenningsskifte (FIG. E)**
For operasjoner som spenningsskifte, skal du søke adgang til sveiserens innside ved å fjerne panelet og stille inn spenningsskiftsenheten slik at koplingen som er indikert på skiltet og tilgjengelig nettspenning er samme.
Monter tilbake panelet ved hjelp av skruene.
**Bemerk! Sveiseren er innstilt på det høyeste strømsverdiet tilgjengelig, f.eks.:**
**U, 400V ⇐ Spenning som blir innstilt i fabrikken.**

⚠ **ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks. brann).**

**5.5 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN (FIG. F)**

⚠ **ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i $mm^2$) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

**5.5.1 Kopling til gassbeholderen**
Ladningsbar gassbeholder på sveisebrennerens støtteskive: maks. 60kg.
- Drei trykkredusereren på gassbeholderens ventil ved å stille reduksjonen som medfølger då du bruker Argongass eller en blanding av Argon/$CO_2$.
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stramm båndet som medfølger.
- Løsne på trykkreguleringsringen før du åpner beholderens ventil.

**5.5.2 Kopling til** trådforsyningsenhet
- Utfør koplingene med trådforsyneren (bakpanelet):
  - sveisestrømskabel til hurtig uttaket (+);
  - kontrollkabel til tilsvarende kontakt.
- Kontroller at kontaktene er godt stramme for å unngå overopphetning og effektivitetstap.
- Kople gasslangen fra trykkredusereren på beholderen og stram den med medfølgende bånd.

**5.5.3 Kopling av sveisestrømmens returkabel**
- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så like som mulig til skjøten som blir utført.
- Denne kabeln skal koples til kabelfestet med symbol (-).

**5.5.4 Kopling av brenneren**
- Fest brenneren i kontakten som er reservert for den og stramm blokkeringsringen manuelt helt til slutt.
- Forbered den for trådens første ladning, ved å montere munstykket og kontaktspissen for å lette utslippet.

**5.5.5 Anbefalinger**
- Drei kontaktene på sveisekablene helt til slutt i de hurtige uttakene (hvis installert), for å garantere en perfekt elektrisk kontakt; ellers kan overoppvarming skje i kontaktene og dette kan føre til kvalitetsforringelse og effektivitetstap.
- Bruk så korte sveisekabler som mulig.
- Unngå å bruke metallstrukturer som ikke utgjør del av delen som bearbeides da du skifter ut sveisestrømmens returkabel; dette kan være farlig for sikkerheten og gi et dårligt sveiseresultat

**5.5.6 Kopling av vannavkjølingsgruppen (gjelder kun R.A. versjonen) (FIG. G1)**
- Fjern dekslet fra sveisebrenneren (1).
- Sett inn vannavkjølingsgruppen (2).
- Fest vannavkjølingsgruppen på baksiden ved hjelp av skruene som er inkludert.
- Lukk sveisebrennerens deksel (3).
- Kople vannavkjølingsgruppen ved hjelp av kabeln som er inkludert.
- Kople vannslangene til hurtigkoplingene.
- Aktiver vannavkjølingsgruppen i samsvar med prosedyren som er beskrevet i håndboka som er inkludert sammen med avkjølingsgruppen.

**ADVARSEL: når avkjølingsgruppens veggeuttak ikke er bruk, skal du kople inn kontakten som er inkludert med sveisbrenneren (unntatt versjon med $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

**5.6 MONTERING AV TRÅDSPOLER (Fig. H1, H2)**

⚠ **ADVARSEL! FØR DU BEGYNNER MONTERINGSOPERASJONENE, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTTET.**

KONTROLLER AT TRÅDENS MATEVALSER, SLANGEN TIL TRÅDFØRINGEN OG KONTAKTSPISSEN TIL BRENNEREN PASSER TIL DIAMETEREN OG TYPE AV TRÅD SOM BRUKES OG KONTROLLER AT DISSE DELENE ER RIKTIG TILPASSET. UNDER FASENE FOR Å SETTE INN TRÅDEN IGJEN, SKAL DU IKKE HA PÅ DEG VERNEHANSKENE.
- Åpne spindelrommet.
- Sett trådspolen på spindelen og hold trådenden oppe; forsikre deg om at spindeltappen er plassert riktig i hullet sitt **(1a)**.
- Løsne mottrykksvalsen/e og flytt den/dem bort fra den/de nedre valsen/e **(2a)**.
- Kontroller av valsen/valsene i trekkeenheten er egnet til brukt tråd **(2b)**.
- Løsne trådenden og skjær av den bøyde enden, og pass på at skjæreflaten er ren. Roter spolen mot klokken, og tre enden av tråden inn i inngangsføringen, og skyv den ca. 50 til 100 innover **(2c)**.
- Sett tilbake mottrykksvalsen, og sett trykket til middels verdi. Kontroller at tråden er korrekt plassert i sporet på den nedre valsen **(3)**.
- Bruk justeringsskruen til å sette et svakt bremsetrykk på spindelen **(1b)**.
- Fjern munnstykket og kontaktspissen **(4a)**.

- Sett kontakten i uttaket, slå på sveiseren, trykk på sveisebrennerens tast eller på tasten for trådføring på kontrollpanelet (hvis installert) og vent til trådenden løper langs hele trådføringsslangen og til den stikker ca 10 til 15 cm frem fra brenneren og slipp bryteren.

⚠ **ADVARSEL! Når dette gjøres, er tråden strømførende, og utsatt for mekaniske belastninger. Ta nødvendige forholdsregler for at tråden ikke skal kunne gi elektriske støt, skader og utilsiktet tenning av sveisebuen:**

- Rett ikke munnstykket på brenneren mot kroppsdeler.
- Hold brenneren godt borte fra gassflasken.
- Sett kontaktspissen og munnstykket tilbake på brenneren **(4b)**.
- Kontroller at trådmatingen er jevn, still inn valsens og spindelens bremsetrykk til lavest mulig verdier, og kontroller at tråden ikke glir i sporet, og at det ikke løsner tråd på grunn av treghet i spolen når matingen stanser.
- Skjær av enden av tråden slik at kun 10 til 15 mm stikker frem fra munnstykket.
- Lukk spindelens rom.

**5.7 UTSKIFTING AV TRÅDSKINNENS KAPPE (FIG. I)**
Før du går frem med utskiftingen av kappen, skal du åpne sveisebrennerens kabel for å unngå at den blir bøyt.

**5.7.1 Spiralkappe for ståltråd**
**1-** Løsne på munstykket og sveisebrennerens hodes kontaktrør.
**2-** Løsne kappestoppets mutter på midtkontakten og fjern kappen som er der.
**3-** Sett inn den nye kappen i ledningen mellom kabel-sveisebrenner og trykk den lett til den kommer ut fra sveisebrennerens hode.
**4-** Skru fast kappens blokkeringsmutter manuelt.
**5-** Kutt kappen som er altfor lang og trykk den sammen litt; fjern den igjen fra sveisebrennerens kabel.
**6-** Slip kuttesonen på kappen og sett den tilbake inn i ledningen mellom kabel-sveisebrenner igjen.
**7-** Monter tilbake mutteren ved å bruke en nøkkel.
**8-** Monter tilbake kontaktrøret og munstykket.

**5.7.2 Kappe i syntetmaterial for aluminiumtråder**
Utfør operasjonene **1, 2, 3** som er indikert for stålkappen (ute å utføre fasene **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Skru fast kontaktrøret for aluminium og kontroller at den kommer i kontakt med kappen.
**10-** Sett inn kappens motsatte ende (sveisebrennerens festside), nippelen i messine, OR-ringen og stram siden kappens festemutter ved å holde kappen lett intrykt.
Fjern kapillærrøret for stålkapper frå sveisebrennerens skjøte på

trådtrekkerenheten.

**11-** DET ER INGET KAPILLÆRRØR for aluminiumskjøter med en diameter på 1,6-2,4mm (gul farge); erfor blir kappen innsatt i sveisebrennerens skjøte uten det. Kutt kapillærrøret for aluminiumkapper med en diameter på 1,2-1,6mm (rød farge) til et verdi som understiger stålrørets verdi med 2mm omtrent og sett inn det på kappens frie ende.

**12-** Sett inn og blokker sveisebrenneren i trådtrekkerskjøtet: marker kappen 1-2mm fra valsen; jern sveisebrenneren igjen.

**13-** Kutt kappen til ønsket lengde, uten å deformere inngangshullet.
Monter tilbake sveisebrenneren på trådtrekkerskjøtet og monter gassmunstykket.

# 6.SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

### 6.1 MODUS FOR ØVERFØRELSE AV ELEKTRODTRÅDEN

#### 6.1.1 Short Arc (Kort bue)

Smelting av elektrodetråden og fjerning av drypp utføres gjennom repeterende kortslutninger (opp til 200 ganger pr sekund) fra spissen av tråden til sveisesømmen.

**Kullstål og stål med lave legeringer**

- Passende tråddiameter: 0,6-1,2mm
- Sveisestrøm: 40-210A
- Buespenning: 14-23V
- Passende gasser: $CO_2$ , $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$

**Rustfritt stål**

- Passende tråddiameter: 0,8-1mm
- Sveisestrøm: 40-160A
- Buespenning: 14-20V
- Passende gasser: $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%)

**Aluminium og legeringer**

- Passende tråddiameter: 0,8-1,6mm
- Sveisestrøm: 75-160A
- Buespenning: 16-22V
- Passende gasser: Ar 99,9%
- Trådutstikk: 5-12mm

Kontaktrøret skal være i linje med munstykket eller lett skyve frem med tynne tråder og lav buespenning; trådens frie lengde (stick-out) skal normalt være mellom 5 og 12mm. Velg uttak for minimumsreaktanse for kullstål eller lave legeringer med $CO_2$ (med tråder med en diameter 0,8-1,2mm)gass Ar/ $CO_2$ for rustfritt stål og for aluminium.

**Applisering:** sveising i enhver stilling, på tynne overflater eller for første sveising innenfor avrundninger med begrenset termisk effekt og kontrollerbart bad.

**Bemerk:** øverførelsen SHORT ARC for sveising av aluminium og legeringer skal utføres med stort omhu (spesielt med tråder som har en diameter >1mm) da de kan være risiko for fusjonsdefekter.

#### 6.1.2 Spray Arc (Sprøytbue)

Her benyttes høyere spenning og strøm enn for kortbuesveising for å oppnå smelting av tråden. Trådspissen kommer ikke i kontakt med sveisefugen, en bue former spissen og gjennom den flyter en strøm av metalldråper. Disse er produsert av den kontinuerlige smeltingen av elektrodetråden uten at kortslutning er involvert.

**Kullstål og stål med lave legeringer**

- Passende tråddiameter: 0,8-1,6mm
- Sveisestrøm: 180-450A
- Buespenning: 24-40V
- Passende gasser: $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$

**Rustfritt stål**

- Passende tråddiameter: 1-1,6mm
- Sveisestrøm: 140-390A
- Buespenning: 22-32V
- Passende gasser: $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%)

**Aluminium og legeringer**

- Passende tråddiameter: 0,8-1,6mm
- Sveisestrøm: 120-360A
- Buespenning: 24-30V
- Passende gasser: Ar 99,9%

Typisk skal kontaktrøret være 5-10mm i munstykket, jo lenger inn jo høyere buespenningen er; trådens frie lengde (stick-out) skal normalt være mellom 10 og 12mm. Bruk uttaket for minimumsreaktanse.

**Applisering:** horisontal sveising med tykkelser som ikke understiger 3-4mm (meget flytende bad); utførelseshastigheten og deponeringsgraden er meget høy (høy termisk effekt).

### 6.2 REGULERING AV SVEISEPARAMETRENE

#### 6.2.1 Vernegass

Vernegassens kapasitet skal være:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
i forhold til sveisestrømmens intensitet og munstykkets diameter.

#### 6.2.2 Sveisestrøm (FIG. L)

Er bestemt for en gitt tråddiameter gjennom sin egen fremføringshastighet. Strømmen kan justeres gjennom et reguleringspotensiometer (på trådmater). Husk at ved en gitt strømstyrke, er fremføringshastigheten omvendt proporsjonal med benyttet diameter.
Indikasjonsverdier for manual sveisestrøm for de mest alminnelige trådene er angitt i tabellen (**TAB. 4**).

#### 6.2.3 Buespenning

Kan justeres i korte intervaller (trinn) gjennom brytere på kraftforsyningen. Spenningen må stå i samsvar med den valgte fremføringshastighet for tråd (strøm), og med tråddiameter og beskyttende gass som benyttes.
Dette kan settes opp i følgende formel, som gir middelverdi:

$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$
hvor: $U_2$ = buespenning i volt
$I_2$ = sveisestrøm i amper.

Husk at i sammenligning med tomgangsspenningen for hvert trinn, vil buespenningen være mindre enn 2-4V for hver 100A levert. Argon/$CO_2$-blanding krever buespenning på 1-2 V mindre enn den som kreves med $CO_2$.

#### 6.2.4 Sveisingens kvalitet

Kvaliteten på sveisefugen er høyere når mindre sprut produseres. I prinsippet bestemmes dette av korrekt balanse mellom sveiseparametere; strøm (trådhastighet), tråddiameter, buespenning osv, så vel som riktig valg av reaktans.
På samme måte må brennerposisjonen være i samsvar med data **(FIG. M)** for å unngå overdrevent sprut og feil på sveisesømmen.
Sveisehastigheten (dvs fremføringshastigheten langs skjøten) er også en bestemmende faktor for korrekt utførelse av sveisesømmen. Dette er spesielt viktig for god gjennomtrengning og korrekt form på skjøten.
De vanlige sveisedefektene er angitt i **TAB.5**.

# 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.
- Hver gang trådspolen byttes, skal du rense slangen ved å blåse gjennom den med trykkluft (maks. 5bar) i trådkappen og kontrollere at slangen er i orden.
- Kontroller minst en gang hver dag slitasjetilstanden og korrekt montering av terminalene på sveisebrenneren: munnstykket, kontaktspissen, gassdiffusøren.

#### 7.1.2 Trådforsyningsenhet

- Kontroller regelmessig slitasjetilstand p+ trådmatervalsene, fjern metallstøvet regelmessig fra matningsområdet (valser og trådmater ved inngang og utgang).

### 7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID

**ALT EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD FÅR KUN UTFØRES AV PERSONELL MED ERFARING ELLER KVALIFIKASJONER I ELEKTRISKE OG MEKANISKE OMRÅDER, I SAMSVAR MED DE TEKNISKE STANDARDENE IEC/EN 60974-4.**

⚠ **ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.**

**Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan fore til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.**

- Kontroller maskinen jevnlig ut fra bruksfrekvens og hvor støvfylt arbeidsstedet er. Kontroller innvendig i maskinen og fjern eventuelt støv som kan ha lagt seg på transformatoren, reaktansen og likretteren, ved å blåse det lett vekk med tør trykkluft (maks. 10bar).
- Unngå å rette trykkluftsstrålen mot de elektroniske kortene; rengjør disse nøye med en meget myk børste eller passende rengjøringsmidler.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.
- Etter å ha utført vedlikehold eller reparasjoner, skal du tilbakestille koplingene og kablene som opprinnelig. Forsikre deg om att de ikke kommer bort i bevegelige deler eller deler som kan nå høye temperaturer. Bind alle ledninger som opprinnelig og forsikre deg om at koplingene til hovedledningen med høyspenning er godt separert fra koplingene i sekundærledningen med lav spenning.
  Bruk alle brikkene och opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

# 8. FEIL, ÅRSAKER OG LØSNINGER (TAB.6)

⚠ **BEMERK: UTFØRELSEN AV NOEN KONTROLLER, BETYR RISIKO FOR KONTAKT MED STRØMFØRENDE DELER OG/ELLER DELER I BEVEGELSE.**

Før du utfør noen inngrep på kabeltrekkeren eller innvendig i sveisebrenneren, må du først lese kapittel 7
**"VEDLIKEHOLD".**

SVENSKA

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING


sid.

**1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING ..... 45**
**2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING ..... 46**
2.1 INLEDNING ..... 46
2.2 HUVUDSAKLIGA EGENSKAPER ..... 46
2.3 METALLERNAS SVETSBARHET ..... 46
2.4 STANDARDTILLBEHÖR ..... 46
2.5 TILLBEHÖR PÅ BESTÄLLNING ..... 46
**3. TEKNISKA DATA ..... 46**
3.1 INFORMATIONSSKYLT ..... 46
3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA ..... 46
**4. BESKRIVNING AV SVETSEN ..... 46**
4.1 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING . 46
4.1.1 Svets ..... 46
4.1.2 Trådmatare ..... 46
4.2 SKYDD MOT ÖVERHETTNING ..... 46
4.3 SKYDD MOT OTILLRÄCKLIGT TRYCK I KYLVATTENKRETSEN ..... 46
**5. INSTALLATION ..... 47**
5.1 IORDNINGSTÄLLNING ..... 47
5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LYFT AV SVETSEN ..... 47
5.3 PLACERING AV SVETSEN ..... 47
5.4 ANSLUTNING TILL ELNÄTET ..... 4
5.4.1 Anvisningar ..... 47
5.4.2 Stickpropp och uttag ..... 47
5.4.3 Byte av spänning ..... 47
5.5 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN ..... 47
5.5.1 Anslutning till gastuben ..... 47

sid.

5.5.2 Anslutning till trådmataren ..... 47
5.5.3 Anslutning av återledarkabel för svetsström ..... 47
5.5.4 Anslutning av skärbrännaren ..... 47
5.5.5 Rekommendationer ..... 47
5.5.6 Anslutning av enheten för kylning med vatten G.R.A. (enbart för versionen R.A.) ..... 47
5.6 LADDNING AV TRÅDRULLE ..... 47
5.7 BYTE AV TRÅDHYLSA I SKÄRBRÄNNAREN ..... 47
5.7.1 Spiralformad hylsa för trådar av stål ..... 47
5.7.2 Hylsa av syntetiskt material för trådar av aluminium ..... 47
**6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT ..... 48**
6.1 MODALITET FÖR ÖVERFÖRING AV ELEKTRODTRÅDEN ..... 48
6.1.1 Short Arc (Kort båge) ..... 48
6.1.2 Spray Arc (Sprutbåge) ..... 48
6.2 REGLERING AV SVETSPARAMETRAR ..... 48
6.2.1 Skyddsgas ..... 48
6.2.2 Svetsström ..... 48
6.2.3 Bågspänning ..... 48
6.2.4 Svetsningens kvalitet ..... 48
**7. UNDERHÅLL ..... 48**
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL ..... 48
7.1.1 Skärbrännare ..... 48
7.1.2 Trådmatare ..... 48
7.2 EXTRA UNDERHÅLL ..... 48
**8. PROBLEM, ORSAKER OCH ÅTGÄRDER ..... 48**


**SVETSAR MED KONTINUERLIG TRÅD FÖR BÅGSVETSNING AV TYPEN MIG/MAG OCH FLUX AVSEDDA FÖR PROFESSIONELLT BRUK OCH INDUSTRIELLT.**
**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.**
- **Om ni använder er av en kylningsenhet med vätska måste påfyllningen utföras med svetsen avstängd och frånkopplad 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).**

- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  **Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.**
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  **Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.**
- **Buller: om särskilt intensivt svetsningsarbete skulle ge upphov till en nivå för daglig personlig bullerexponering (LEPd) på lika med eller mer än 85db(A), är det obligatoriskt att använda sig av lämplig individuell skyddsutrustning.**

- **Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.**

**De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknisk utrustning (t.ex. pacemaker, respiratorer, metallproteser osv.).**
**Lämpliga skyddsåtgärder ska vidtas för personer som bär en sådan utrustning. Till exempel kan de förbjudas tillträde till det område som svetsen används vid.**
**Denna svets uppfyller kraven i tekniska normer för produkter som enbart är avsedda att användas inom industrin och för professionellt bruk. Överensstämmelse med de grundläggande begränsningarna för mänsklig exponering av elektromagnetiska fält i hemmet kan ej garanteras.**

**Operatören ska tillämpa följande förfaranden för att minska exponeringen av de elektromagnetiska fälten:**
- **Fixera enheten så nära de två svetskablarna som möjligt.**
- **Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.**
- **Snurra inte svetskablarna runt omkring kroppen.**
- **Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablarna på samma sida om kroppen.**
- **Kabeln för svetsströmmens återledning till arbetsstycket att svetsa ska anslutas så nära som möjligt den fog som håller på att bearbetas.**
- **Svetsa inte i närheten av svetsen, sittande på den eller stödd mot den (minimiavstånd: 50 cm).**
- **Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.**
- **Minimiavstånd d=20cm (Fig. N).**

- **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".**

**ÅTERSTÅENDE RISKER**

- **TIPPNING: placera svetsen på en horisontal yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt, i annat fall (t.ex. lutande eller ojämnt golv, etc.) finns det risk för att den tippar.**

- **FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).**

- **FÖRFLYTTNING AV SVETSEN: fäst alltid gastuben med hjälp av lämpliga medel för att förhindra att den ramlar.**

**Skydden och de rörliga delarna av svetsens och trådmatarens hölje måste vara på plats innan man ansluter svetsen till elnätet.**

**VIKTIGT! Alla manuella ingrepp på trådmatarens rörliga delar, som till exempel:**
- **Byte av rullar och/eller trådledare**
- **Införning av tråden i rullarna**
- **Laddning av trådrulle**
- **Rengörning av rullar, kugghjul eller området under dessa**
- **Smörjning av kugghjulen**

**MÅSTE UTFÖRAS MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.**

- **Det är förbjudet att lyfta upp svetsen.**

# 2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

## 2.1 INLEDNING

Den här svetsen består av en strömkälla och av en separat trådmatare, vilken är ansluten till strömkällan via kablar. Strömkällan är en likriktare med trefasmatning och konstant spänning med stegreglering och med grenuttag för reaktans. Trådmataren är försedd med trådledarenhet med 4 rullar.
I versionen R.A. är trådmataren försedd med rörledningar och kopplingar för att ansluta den vattenkylda brännaren till kylenheten.

## 2.2 HUVUDEGENSKAPER

- Justering av punktsvetstiden.
- Vid 2T/4T-funktion, Spot (version med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Justering av trådens stigningsramp, tiden för trådens slutbränning (burn-back) (version med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termoskydd.
- Skydd mot för lågt vattentryck (gäller endast version R.A.).

## 2.3 METALLERNAS SVETSBARHET

Svetsen är lämplig för MAG-svetsning av kolstål och låglegerat stål med skyddsgas $CO_2$ och $Ar/CO_2$ - eller $Ar/CO_2/O_2$ -blandningar (Ar-Argon normalt >80%) både med "massiva" och fyllda trådar (rörelektroder).
Det är också möjligt att använda sig av fyllda trådar utan skyddsgas (self-shielding) genom att anpassa skärbrännarens polaritet efter trådtillverkarens indikationer.
För MAG-svetsning av rostfritt stål ska man gå tillväga på ett liknande sätt som vid svetsning av kolstål, det är dock nödvändigt att använda sig av massiva eller fyllda trådar som är identiska eller kompatibla med basmaterialet samt skyddsgasblandningar $Ar/O_2$ eller $Ar/CO_2$ (Ar normalt > 98%).
MIG-svetsning av aluminium och dess legeringar måste utföras med hjälp av trådar av en sammansättning som är kompatibel med det material som ska svetsas och med ren Ar (99,9%) som skyddsgas.
MIG-lödning utförs i normala fall på galvaniserade plåtar med trådar av kopparlegering (t. ex. koppar-silicium eller koppar-aluminium) med ren Ar (99,9%) som skyddsgas.

## 2.4 STANDARDTILLBEHÖR

- Anpassningsstycke för ARGON-gastub.
- Kabel och tång för massa.
- Tryckregulator 2 manometrar.
- Kylningsenhet för kylning med vatten G.R.A. (enbart för versionen R.A.).
- Skärbrännare MIG (vattenkyld i versionen R.A.).
- Trådmatare.

## 2.5 TILLBEHÖR PÅ BESTÄLLNING

- Kylningsenhet för kylning med vatten G.R.A. (standardtillbehör på versionen R.A.).
- Kit rörlig skärbrännarhållararm.
- Kit anslutningskablar för R.A. 4m och 10m, 30m.
- Kit anslutningskablar 4m och 10m.
- Kit spolhölje.
- Elektroniskt kort med dubbel tidsinställning (version med $I_2$ max = 350A).
- Kort för voltmeter och amperemeter (tillval för version med $I_2$ max = 420A, 550A).
- Kit hjul till trådmatare.
- Kit för svetsning av aluminium.
- Skärbrännare MIG 5m 350A, 500A.
- Skärbrännare MIG 3m 500A R.A. (standardtillbehör på versionen R.A.).
- Skärbrännare MIG 5m 500A R.A.

# 3.TEKNISKA DATA

## 3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:

**1-** Höljets skyddsgrad.
**2-** Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
**3-** Symbolen **S**: indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex. i närheten av stora metallmassor).
**4-** Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
**5-** Symbol för maskinens inre struktur.
**6-** EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för bågsvetsning.
**7-** Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
**8-** Svetsningskretsens prestationer:
- **$U_0$:** Maximal spänningstopp på tomgång (svetsningskretsen öppen).
- **$I_2/U_2$:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
  Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.

**9-** Matningslinjens egenskaper:
- **$U_1$:** Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximal ström som absorberas av linjen.
- **$I_{1eff}$:** Reell matningsström.

**10-** : Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.
**11-** Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsanvisningar 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:

**- SVETS: se tabell 1 (TAB.1)**
**- SKÄRBRÄNNARE: se tabell 2 (TAB.2)**
**- TRÅDMATARE: se tabell 3 (TAB.3)**
**Svetsens vikt anges i tabell 1 (TAB. 1)**

# 4. BESKRIVNING AV SVETSEN

## 4.1 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, JUSTERING OCH ANSLUTNING

### 4.1.1 Svets (FIG. B)

**<u>på framsidan:</u>**

**1-** Huvudbrytare med signallampa.
**2-** Stegreglering av bågspänningen.
**3-** Säkring.
**4-** Snabbuttag minuspol för anslutning till jord, vilka överensstämmer med olika reaktansnivåer.
**5-** Lampa för utlösning av termostat.
**6-** Lampa för utlösning av skydd för ett för lågt tryck på svetsbrännarens kylkrets.

**<u>på baksidan:</u>**

**7-** Utgång till svetsströmmens kabel.
**8-** Utgång till styrkabel.
**9-** Säkring till vattenkylningsenhet.
**10-** Ingång till matningskabel med kabellås.
**11-** 5-polig kontakt för vattenkylningsenheten.

### 4.1.2 Trådmatare (FIG. C)

**<u>på framsidan:</u>**

**1-** Trådens hastighet.
**2-** Lampa för utlösning av termostat.
**3-** Svetstid.
**4-** Väljare för brännarknappens funktion (2T-4T).
**5-** Signallampa för aktiv magnetventil.
**6-** Snabbkontakt för brännarens koppling.
**7-** Snabbkopplingar för brännarens vattenledningar (gäller endast version R.A.).

**<u>på baksidan:</u>**

**8-** Säkring för låg spänning.
**9-** Koppling till gasrör.
**10-** Snabbuttag pluspol.
**11-** 14-polig kontakt för styrkabel.

**<u>på insidan:</u>** (gäller endast version med $I_2$ max = 420A, 550A).

**12-** Justering av trådhastighetens stigningsramp.
**13-** Justering av trådens slutbränning (burn back).

## 4.2 TERMOSKYDD (Fig. B-5, C-2)

Termoskyddets signallampa tänds vid överhettning och avbryter således svetsens uteffekten. Funktionen återställs automatiskt efter några minuters nedkylning.

## 4.3 SKYDD MOT FÖR LÅGT TRYCK PÅ VATTENKYLKRETSEN (FIG. B-6)

Lampan tänds när vattenkylkretsens tryck når en alltför låg nivå. Under ett sådant förhållande avger inte svetsen någon uteffekt.

# 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 IORDNINGSTÄLLNING (FIG. D)
Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

### 5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LYFT AV SVETSEN
Inga av de svetsar som beskrivs i denna bruksanvisning är utrustade med lyftanordningar.

### 5.3 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 250mm 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.**

### 5.4 ANSLUTNING TILL ELNÄTET
#### 5.4.1 Anvisningar
- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.
- För att uppfylla föreskrifterna i normen EN 61000-3-11 (Flicker), rekommenderar vi er att ansluta svetsen till de punker för inkoppling till elnätet som har en impedans på mindre än Zmax = 0.02 ohm.
- Svetsen omfattas av kraven i standard IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.4.2 Stickpropp och uttag
Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell **(3P + J)** av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare, terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.

#### 5.4.3 Byte av spänning (FIG. E)
För att utföra arbetsskedena för byte av spänning ska man arbeta inne i svetsen, tag bort panelen och förbered terminalplattan för byte av spänning på så sätt att den anslutning som indikeras på den för detta avsedda skylten motsvarar den reella nätspänning som finns tillgänglig.
Montera dit panelen noggrannt igen med hjälp av de för detta avsedda skruvarna.
**Viktigt! Svetsen ställs på fabriken in för det högsta spänningsvärdet inom den tillgängliga skalan, till exempel:**
**$U_1$ 400V ⇐ Spänning för vilken svetsen ställts in på fabriken.**

⚠ **VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).**

### 5.5. ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN (FIG. F)

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.**
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i $mm^2$) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

#### 5.5.1 Anslutning till gastuben
Gastub som kan laddas på svetsens stödyta för gastub: max 60kg.
- Skruva fast tryckreglaget vid gastubens ventil, placera det för detta avsedda reducerstycket, som levereras som tillbehör, emellan om ni använder er av Argon-gas eller Argon/$CO_2$-blandning.
- Anslut slangen för matning av gas till reglaget och drag åt det band som levereras tillsammans med svetsen.
- Lossa på lagret för reglering på tryckreglaget innan ni öppnar ventilen på gastuben.

#### 5.5.2 Anslutning till trådmataren
- Utför anslutningarna till trådmataren (bakpanelen):
  - kabel för svetsström till snabbkopplingen (+);
  - styrkabeln till det för detta avsedda anslutningsdonet.
- Var noggrann med att dra åt anslutningarna ordentligt, detta för att undvika överhettning och effektivitetsförlust.
- Anslut gasslangen som kommer från tryckreglaget på gastuben och drag åt med det band som levereras tillsammans med svetsen.

#### 5.5.3 Anslutning av återledarkabel för svetsström
- Denna ska anslutas till svetsstycket eller till den arbetsbänk på vilken stycket är placerat, så nära den fog man håller på att svetsa som möjligt.
- Denna kabel ska anslutas till klämman med symbolen (-).

#### 5.5.4 Anslutning av skärbrännaren
- Koppla in skärbrännaren till det för detta avsedda kopplingsdonet och drag åt lagret för blockering ordentligt för hand.
- Förbered skärbrännaren för den första laddningen av tråd, demontera munstycket och kontaktröret för att göra det enklare att få ut tråden.

#### 5.5.5 Rekommendationer
- Vrid svetskablarnas kopplingsdon ända in i snabbkopplingarna (om sådana finns), detta för att garantera en perfekt elektrisk kontakt; i annat fall kan det leda till en överhettning av själva kopplingsdonen, som i sin tur leder till att de blir förstörda snabbt och att svetsens effektivitet minskar.
- Använd så korta svetskablar som möjligt.
- Undvik att använda metallstrukturer som inte är en del av stycket som bearbetas som ersättning för återledningskabeln för svetsström; detta skulle kunna sätta säkerheten på spel och ge upphov till otillfredsställande svetsningsresultat.

#### 5.5.6 Anslutning av enheten för kylning med vatten G.R.A. (enbart för versionen R.A.) (FIG. G1)
- Tag bort svetsens ytterhölje (1).
- För in G.R.A. (2).
- Fäst G.R.A. på baksidan med hjälp av de medföljande skruvarna.
- Stäng svetsens ytterhölje (3).
- Anslut G.R.A. till svetsen med hjälp av den medföljande kabeln.
- Anslut vattenslangarna till snabbkopplingarna.
- Starta G.R.A. i enlighet med den procedur som beskrivs i bruksanvisningen som medföljer kylningsenheten.

**VIKTIGT: när matningsuttaget för kylningsenheten inte används, måste man sätta i den motsvarande stickproppen som medföljer svetsen (förutom versionen med $I_2$ max=350A) (FIG. G2).**

### 5.6 LADDNING AV TRÅDRULLE (FIG. H1, H2)

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI PÅBÖRJAR ARBETSSKEDENA FÖR LADDNING AV TRÅDEN.**

KONTROLLERA ATT TRÅDMATNINGSRULLARNA, TRÅDHYLSAN OCH SKÄRBRÄNNARENS KONTAKTRÖR ÖVERENSSTÄMMER MED DEN TRÅDDIAMETER OCH TRÅDTYP SOM DU AVSER ATT ANVÄNDA, SAMT ATT DE ÄR KORREKT MONTERADE.
UNDER FASERNA FÖR ITRÄDNING AV TRÅDEN SKA MAN INTE BÄRA SKYDDSHANDSKAR.
- Öppna utrymmet med haspeln.
- Placera trådrullen på haspeln med trådens ände uppåt, försäkra er om att haspelns drivtapp är korrekt placerad i det för detta avsedda hålet **(1a)**.
- Lossa mottrycksrullarna/rullen och avlägsna dem/den från de/den nedre rullarna/rullen **(2a)**.
- Kontrollera att frammatningsrullen/rullarna är lämplig/lämpliga för den tråd som används **(2b)**.
- Lossa trådänden, klipp av dess yttersta spets med en bestämd rörelse och utan att slita av tråden; vrid rullen motsols och för in trådänden i trådhylsan, tryck den 50-100 mm in i trådledaren i skärbrännarens anslutning **(2c)**.
- Sätt tillbaka motrullarna/rullen och reglera dess tryck till ett mellanvärde, kontrollera att tråden är korrekt placerad i den undre rullens skåra **(3)**.
- Bromsa haspeln något med hjälp av den tillhörande skruven för reglering som sitter mitt på själva haspeln **(1b)**.
- Tag bort munstycket och kontaktröret **(4a)**.

- Stick in stickproppen i nätuttaget, sätt igång svetsen, tryck på knappen på skärbrännaren eller på knappen för frammatning av tråd på kontrollpanelen (om sådan finns) och invänta att trådänden passerar genom hela trådhylsan och sticker ut 10-15 cm från den främre delen av skärbrännaren, släpp sedan knappen.

⚠ **VIKIGT! Under dessa arbetsmoment har tråden elektrisk spänning och är utsatt för mekanisk belastning; om man inte vidtar de nödvändiga försiktighetsåtgärderna finns det risk för elektrisk stöt eller andra skador samt för oavsiktlig tändning av elektriska bågar:**

- Rikta aldrig skärbrännarens munstycke mot någon kroppsdel.
- Låt inte skärbrännaren komma i närheten av gastuben.
- Sätt tillbaka kontaktröret och munstycket på skärbrännaren **(4b)**.
- Kontrollera att tråden matas fram jämnt; justera rullarnas tryck och haspelns bromsning till minimala möjliga värden. Försäkra er om att tråden inte glider i skåran och att den tråd som är rullad på rullen inte blir lös vid ett matningsstopp p.g.a. rullens alltför stora tröghet.
- Klipp av trådänden som kommer ut ur munstycket vid en längd på 10-15 mm.
- Stäng utrymmet med haspeln.

### 5.7 BYTE AV TRÅDHYLSA I SKÄRBRÄNNAREN (FIG. I)
Innan ni påbörjar bytet av hylsan ska ni sträcka ut kabeln till skärbrännaren för att undvika att den formar kurvor.

#### 5.7.1 Spiralformad hylsa för trådar av stål
**1-** Skruva loss munstycket och kontaktröret på skärbrännarens huvud.
**2-** Skruva loss muttern som håller fast hylsan på det centrala anslutningsdonet och tag bort den existerande hylsan.
**3-** För in den nya hylsan i kanalen för skärbrännarkabeln och tryck den försiktigt inåt tills den kommer ut från skärbrännarens huvud.
**4-** Skruva dit muttern som håller fast hylsan igen för hand.
**5-** Skär av den del av hylsan som sticker ut och tryck ihop den lätt, tag sedan ut den från kanalen för skärbrännarkabeln igen.
**6-** Runda av den del av hylsan som skurits av och för in den i kanalen för skärbrännarkabeln igen.
**7-** Skruva sedan åt muttern och drag åt den med en nyckel.
**8-** Montera dit kontaktröret och munstycket igen.

#### 5.7.2 Hylsa av syntetiskt material för trådar av aluminium
Utför stegen **1, 2, 3** på det sätt som indikeras för hylsor för stål (tag inte stegen **4, 5, 6, 7, 8** i beaktande).
**9-** Skruva fast kontaktröret för aluminium igen och kontrollera att det kommer i kontakt

med hylsan.

**10-** För, på den motsatta änden av hylsan (sidan mot fästet till skärbrännaren), in skruvförbandet av mässing och OR-ringen, och drag åt muttern som håller fast hylsan medan ni trycker lätt på denna.
Drag ut kapillärtuben för hylsor för aluminium från anslutningen till skärbrännaren på trådmataren.

**11-** INGEN KAPILLÄRTUB FINNS för hylsor för aluminium med en diameter på 1,6-2,4mm (av gul färg); denna hylsa ska således föras in i anslutningen till skärbrännaren utan sådan.
Skär av kapillärtuben för hylsor för aluminium med en diameter på 1,2-1,6mm (av röd färg) ca. 2mm kortare jämfört med hylsor för stål, och för sedan in den på hylsans fria ände.

**12-** För in och blockera skärbrännaren i anslutningen på tråddragaren; gör en markering på hylsan 1-2mm från rullarna;drag ut skärbrännaren igen.

**13-** Skär av hylsan vid den utmärkta längden, var noggrann med att inte deformera inmatningshålet.
Montera dit skärbrännaren vid anslutningen på trådmataren igen och montera sedan dit gasmunstycket.

# 6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

### 6.1 MODALITET FÖR ÖVERFÖRING AV ELEKTRODTRÅDEN

#### 6.1.1 Short Arc (Kort båge)

Elektroden smälter och metalldroppen lossnar genom upprepade snabba kortslutningar (upp till 200 gånger per sekund) mellan elektrodspetsen och smältbadet.

| | |
|---|---|
| **Kolstål och låglegerat stål** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 0,6-1,2mm |
| - Svetsström: | 40-210A |
| - Bågspänning: | 14-23 V |
| - Lämplig gas: | $CO_2$ , $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |
| **Rostfritt stål** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 0,8-1mm |
| - Svetsström: | 40-160A |
| - Bågspänning: | 14-20V |
| - Lämplig gas : | $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |
| **Aluminium och legeringar** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 0,8-1,6mm |
| - Svetsström: | 75-160A |
| - Bågspänning: | 16-22V |
| - Lämplig gas: | Ar 99,9% |
| - Utstickande trådlängd: | 5-12mm |

I normala fall ska kontaktröret vara lika långt som munstycket eller sticka ut något då man använder tunna trådar och låg bågspänning; trådens fria utstickande längd (stick-out) ska i normala fall vara på mellan 5 och 12mm. Välj det **minimala uttaget för reaktans** för kolstål eller låglegerat stål med $CO_2$ -gas (trådar med en diameter på 0,8-1,2mm), det **medelhöga** för samma material med $Ar/CO_2$-gas och det **höga** för rostfritt stål och för aluminium.

**Tillämpning:** Svetsning i alla olika positioner, på tunna material eller för den första bearbetningen inom avrundningar, som gynnas av den begränsade termiska påsvetsningen samt av det lättkontrollerade badet.

**Anmärkning:** Överföringen SHORT ARC för svetsning av aluminium och dess legeringar måste tillämpas med stor försiktighet (särskilt med trådar med en diameter på >1mm) eftersom det finns risk för smältdefekter.

#### 6.1.2 Spray Arc (Sprutbåge)

Tråden smälts med högre spänning och ström än för kortbågsvetsning. Trådspetsen kommer inte i kontakt med smältbadet, utan en båge bildas vid spetsen. Genom bågen överförs en ström av metalldroppar. Dropparna bildas genom kontinuerlig smältning av elektrodtråden, utan någon kortslutning.

| | |
|---|---|
| **Kolstål och låglegerat stål** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 0,8-1,6mm |
| - Svetsström: | 180-450A |
| - Bågspänning: | 24-40V |
| - Lämplig gas: | $Ar/CO_2$ , $Ar/CO_2/O_2$ |
| **Rostfritt stål** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 1-1,6mm |
| - Svetsström: | 140-390A |
| - Bågspänning: | 22-32V |
| - Lämplig gas : | $Ar/O_2$, $Ar/CO_2$ (1-2%) |
| **Aluminium och legeringar** | |
| - Lämplig tråddiameter: | 0,8-1,6mm |
| - Svetsström: | 120-360A |
| - Bågspänning: | 24-30V |
| - Lämplig gas: | Ar 99,9% |

I normala fall ska kontaktröret befinna sig 5-10mm in i munstycket, ju mer desto högre bågspänningen är; trådens fria utstickande längd (stick-out) ska i normala fall vara på mellan 10 och 12mm. Använd det minimala uttaget för reaktans.

**Tillämpning:** Plan svetsning med en tjocklek på inte mindre än 3-4mm (mycket flytande bad); mycket hög arbetshastighet och avlagringsgrad (hög termisk påsvetsning).

### 6.2 REGLERING AV SVETSPARAMETRAR

#### 6.2.1 Skyddsgas

Skyddsgasens kapacitet måste vara på:
**short arc:** 8-14 l/min
**spray arc:** 12-20 l/min
beroende på svetsströmmens intensitet och på munstyckets diameter.

#### 6.2.2 Svetsström (FIG. L)

Bestäms av matningshastigheten för en given tråddiameter. Strömmen regleras med en potentiometer (på trådmataren). Tänk på att för konstant ström är trådmatningen omvänt proportionell mot diametern.
Lämpliga svetsströmmar för manuell svetsning med olika ståltrådsdiametrar.
De ungefärliga värdena för ström vid manuell svetsning med de vanligast förekommande trådarna indikeras i tabellen **(TAB. 4)**.

#### 6.2.3 Bågspänning

Regleras i små steg med strömställare på nätaggregatet. Spänningen måste väljas efter trådmatningshastigheten (strömmen), tråddiametern och den skyddsgas som används. Ett normalvärde för spänningen kan räknas fram med följande uttryck:
$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$
där: $U_2$ = är bågspänningen i volt
$I_2$ = är svetsströmmen i ampere
Tänk på att bågspänningen sjunker med 2-4V för varje 100A, jämfört med tomgångsspänningen för ett visst steg.
Argon/$CO_2$-blandning kräver en bågspänning 1-2V under den som används för $CO_2$.

#### 6.2.4 Svetsningens kvalitet

Kvaliteten på fogen blir bättre ju mindre sprut som produceras. Detta åstadkoms genom rätt val av svetsparametrarna, d v s ström (trådmatningshastighet), tråddiameter, bågspänning, samt val av rätt sekundärspänningsuttag.
Dessutom måste svetspistolen hållas enligt datatabellen för att undvika onödigt sprut och dåliga fogar **(FIG. M)**. Kvaliteten på fogen avgörs också av arbetshastigheten (d v s hur snabbt munstycket förs längs fogen). Hastigheten är särskilt viktig för riktig inträngning och form på fogen.
De vanligaste defekterna hos svetsningen sammanfattas i **TAB.5.**

# 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.
- Varje gång ni byter ut trådrullen ska ni blåsa genom trådhylsan med torr tryckluft (max. 5bar) för att kontrollera att den är hel.
- Kontrollera, minst en gång om dagen, att skärbrännarens yttre delar inte är utslitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, kontaktrör, gasspridare.

#### 7.1.2 Trådmatare

- Kontrollera ofta huruvida trådmatarrullarna är utslitna och avlägsna med jämna mellanrum det metalldamm som ansamlats i matningsområdet (trådrullar och ingående/utgående trådledare).

### 7.2. EXTRA UNDERHÅLL

**ÅTGÄRDERNA FÖR EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL FÅR ENDAST UTFÖRAS PERSONAL MED ERFARENHET ELLER KVALIFIKATIONER INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA FÄLTET, I ÖVERENSSTÄMMELSE MED DEN TEKNISKA NORMEN IEC/EN 60974-4.**

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.**

**Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.**

- Inspektera svetsens inre med jämna mellanrum, beroende på hur mycket den används och i hur dammig miljö. Avlägsna damm som ansamlats på transformatorn, reaktansen och likriktaren med hjälp av en stråle torr tryckluft (max 10bar).
- Undvik att rikta tryckluftsstrålen mot de elektroniska korten, rengör eventuellt dessa med en mycket mjuk borste eller med för detta lämpliga lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.
- Efter att ha utfört underhållet eller reparationen, ska du återställa anslutningarna och kablarna som de var ursprungligen. Var noga med att undvika att de kommer i kontakt med rörliga delar eller delar som kan nå höga temperaturer. Linda alla ledningar som de var ursprungligen och var noga med att hålla huvudledningarna med högspänning åtskilda från de sekundära ledningarna med lågspänning.
Använd alla ursprungliga brickor och skruvar för att åter dra åt snickeridelarna.

# 8. PROBLEM, ORSAKER OCH ÅTGÄRDER (TAB.6)

⚠ **VIKTIGT! NÄR MAN UTFÖR VISSA KONTROLLER FINNS DET RISK FÖR ATT KOMMA I KONTAKT MED DELAR UNDER SPÄNNING OCH/ELLER I RÖRELSE.**

Innan ni utför något ingrepp på tråddragaren eller inne I svetsen måste ni konsultera kapitel 7 **" UNDERHÅLL"**.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

# ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ


σελ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ ..... 49
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ..... 50
   - 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ..... 50
   - 2.2 Κύρια χαρακτηριστικά ..... 50
   - 2.3 ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ..... 50
   - 2.4 ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ..... 50
   - 2.5 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ..... 50
3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ..... 50
   - 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ..... 50
   - 3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ..... 50
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ..... 50
   - 4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ..... 50
     - 4.1.1 Συγκολλητής ..... 50
     - 4.1.2 Τροφοδοσία σύρματος ..... 50
   - 4.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ..... 50
   - 4.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΙΑ ΑΝΕΠΑΡΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΝΕΡΟΥ ..... 50
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ..... 50
   - 5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ..... 51
   - 5.2 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ..... 51
   - 5.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ..... 51
   - 5.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ..... 51
     - 5.4.1 Προειδοποιήσεις ..... 51
     - 5.4.2 Ρευματολήπτης και πρίζα ..... 51
     - 5.4.3 Αλλαγή τάσης ..... 51
   - 5.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ..... 51
     - 5.5.1 Σύνδεση στη φιάλη αερίου ..... 51
     - 5.5.2 Σύνδεση στον τροφοδότη σύρματος ..... 51
     - 5.5.3 Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης ..... 51
     - 5.5.4 Σύνδεση λάμπας ..... 51
     - 5.5.5 Συστάσεις ..... 51
     - 5.5.6 Σύνδεση μονάδας νερού ψύξης G.R.A. (μόνο για μοντέλο R.A.) ..... 51
   - 5.7 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΠΙΡΑΛ ΣΤΗ ΛΑΜΠΑ ..... 51
     - 5.7.1 Σπιράλ για χαλυβένια σύρματα ..... 51
     - 5.7.2 Σπιράλ από συνθετικό υλικό για σύρματα αλουμινίου ..... 51
6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ..... 52
   - 6.1 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ ..... 52
     - 6.1.1 Short Arc (Σύντομο τόξο) ..... 52
     - 6.1.2 Spray Arc (Τόξο σπρέϊ) ..... 52
   - 6.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ..... 52
     - 6.2.1 Αέριο προστασίας ..... 52
     - 6.2.2 Ρεύμα συγκόλλησης ..... 52
     - 6.2.3 Τάση τόξου ..... 52
     - 6.2.4 Ποιότητα της συγκόλλησης ..... 52
7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ..... 52
   - 7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ..... 52
     - 7.1.1 Λάμπα ..... 52
     - 7.1.2 Τροφοδότη σύρματος ..... 52
   - 7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ..... 52
8. ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ, ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ ..... 52


**ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΣΥΝΕΧΕΣ ΣΥΡΜΑ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ MIG/MAG ΚΑΙ FLUX 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 αποκλειστκά 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.**
- **Μη χρησιμοποιείτε καλώδια με φθαρμένη μόνωση ή χαλαρωμένες συνδέσεις.**
- **Αν υπάρχει μονάδα ψύξης με υγρό, οι ενέργειες γεμίσματος πρέπει να να εκτελούνται με σβηστό συγκολλητή ή αποσυνδεμένο από το δίκτυο προστασίας.**

- **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.**
- **Διατηρείτε τη φιάλη μακρυά από πηγές θερμότητας, συμπεριλαμβανομένης και της ηλιακής ακτινοβολίας (αν χρησιμοποιείται).**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  **Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά 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 ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  **Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγοντας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.**
- **Θορυβότητα: Αν λόγω ενεργειών συγκόλλησης ιδιαίτερα έντονων, δημιουργείται ένα επίπεδο ημερήσιας ατομικής έκθεσης (LEPd) ίση ή ανώτερη των 85db(A), είναι υποχρεωτική η χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.**

- **Η διέλευση του ρεύματος συγκόλλησης δημιουργεί ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EMF) γύρω από το κύκλωμα συγκόλλησης.**

**Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία μπορούν να παρέμβουν με ορισμένες ιατρικές συσκευές (πχ. Pace-maker, αναπνευστήρες, μεταλλικές προσθήκες κλπ.).**
**Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα ως προς τα άτομα που φέρουν τέτοιου είδους συσκευές. Για παράδειγμα να απαγορεύεται η πρόσβαση στην περιοχή χρήσης της συγκολλητικής συσκευής.**
**Αυτή η συγκολλητική μηχανή ικανοποιεί τα τεχνικά στάνταρντ προϊόντος για αποκλειστική χρήση σε βιομηχανικό περιβάλλον για επαγγελματικό σκοπό. Δεν εγγυάται η ανταπόκριση στα βασικά όρια που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε οικιακό περιβάλλον.**

**Ο χειριστής πρέπει να εφαρμόζει τις ακόλουθες διαδικασίες ώστε να περιορίζεται η έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία:**
- **Στερεώνετετε μαζί όσο το δυνατόν πιο κοντά τα δυο καλώδια συγκόλλησης.**
- **Διατηρείτε το κεφάλι και τον κορμό του σώματος όσο το δυνατόν πιο μακρυά από το κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Μην τυλίγετε ποτέ τα καλώδια συγκόλλησης γύρω από το σώμα.**
- **Μην συγκολλείτε με το σώμα ανάμεσα στο κύκλωμα συγκόλλησης. Διατηρείτε αμφότερα τα καλώδια στην ίδια πλευρά του σώματος.**
- **Συνδέστε το καλώδιο επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης στο μέταλλο προς συγκόλληση όσο το δυνατόν πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό εκτέλεση.**
- **Μην συγκολλείτε κοντά, καθισμένοι ή ακουμπισμένοι πάνω στη συγκολλητική μηχανή (ελάχιστη απόσταση: 50cm).**
- **Μην αφήνετε σιδηρομαγνητικά αντικείμενα κοντά στο κύκλωμα συγκόλλησης.**
- **Ελάχιστη απόσταση d=20cm (Fig. N).**

- **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; A.8; A.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".**

**ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ**

- **ΑΝΑΠΟΔΟΓΥΡΙΣΜΑ: τοποθετήστε το συγκολλητή σε οριζόντιο επίπεδο με κατάλληλη προς τον όγκο ικανότητα. Σε αντίθετη περίπτωση (πχ. κεκλιμένα, ανώμαλα δάπεδα κλπ. υπάρχει κίνδυνος αναποδογυρίσματος).**

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικύνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό δίκτυο).**

- **ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ: ασφαλίσετε πάντα τη φιάλη με μέσα που να εμποδίζουν ενδεχόμενες πτώσεις της.**

**Οι προστασίες και τα κινητά μέρη της συσκευασίας του συγκολλητή και του τροφοδότη σύρματος πρέπει να βρίσκονται σε θέση, πριν συνδέσετε το συγκολλητή στο δίκτυο τροφοδοσίας.**

**ΠΡΟΣΟΧΗ! Οποιαδήποτε χειρωνακτική ενέργεια πάνω σε τμήματα του τροφοδότη σύρματος, όπως:**
- **αντικατάσταση κυλίνδρων και/ή σπιράλ**
- **εισαγωγή σύρματος στους κυλίνδρους**
- **τοποθέτηση του πηνίου σύρματος**
- **καθαρισμός κυλίνδρων, γραναζιών και της περιοχής που βρίσκεται πιο κάτω**
- **λάδωμα γραναζιών**

**ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΙΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

- **Απαγορεύεται η ανύψωση του συγκολλητή.**

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή η συκολλητική μηχανή αποτελείται από μια πηγή ρεύματος με μια ξεχωριστή τροφοδοσία σύρματος, που συνδέεται στην πρώτη μέσω μιας δέσμης καλωδίων. Η πηγή ρεύματος είναι ένας ανορθωτής τριφασικής τροφοδοσίας σταθερής τάσης με ρύθμιση κατά βαθμίδες και πολλαπλές πρίζες επαγωγικής αντίστασης. Η τροφοδοσία σύρματος διαθέτει μια μονάδα έλξης 4 κυλίνδρων.
Στην έκδοση R.A. η τροφοδοσία σύρματος προβλέπει σωληνώσεις και συνδέσεις για τη σύνδεση της υδρόψυκτης λάμπας με τη μονάδα ψύξης.

### 2.2 ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ρύθμιση χρόνου πονταρίσματος.
- Λειτουργία 2T/4T, Spot (έκδοση με $I_2$ max = 420A, 550A).
- Ρύθμιση κλίμακας ανόδου σύρματος, χρόνος τελικής καύσης σύρματος (burn-back) (έκδοση με $I_2$ max = 420A, 550A).
- Θερμοστατική προστασία.
- Προστασία πίεσης νερού ανεπαρκής (μόνο για έκδοση R.A.).

### 2.3 ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο συγκολλητής είναι ενδεδειγμένος για τη συγκόλληση **MAG** των ανθρακούχων χαλύβων και χαμηλού κράματος με αέριο προστασίας **$CO_2$** και μίγματα **Ar/$CO_2$** ή **Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon** τυπικά > 80%) τόσο με"γεμάτα" όσο με παραγεμισμένα (σωληνωτά) σύρματα.
Η χρήση παραγεμισμένων συρμάτων χωρίς αέριο προστασίας (**self-shielding**) είναι δυνατή προσαρμόζοντας την πολικότητα της λάμπας στις ενδείξεις του κατασκευαστή σύρματος.
Για τη συγκόλληση **MAG** των ανοξείδωτων χαλύβων υιοθετούνται μεθοδολογίες ανάλογες με τους ανθρακούχους χάλυβες, χρησιμοποιώντας αναγκαία σύρματα γεμάτα ή παραγεμισμένα ίδια ή συμβατά με το βασικό υλικό και μίγματα αερίου προστασίας **Ar/$O_2$** ή **Ar/$CO_2$** (**Ar** τυπικά> 98%)**.**
Η συγκόλληλη **MIG** του αλουμινίου και των κραμάτων του πρέπει να εκτελείται χρησιμοποιώντας σύρματα με σύνθεση συμβατή με το υλικό προς συγκόλληση, με καθαρό **Ar** (99,9%) σαν αέριο προστασίας.
Η διαδικασία σύνδεσης υψηλής θερμοκρασίας MIG εκτελείται ειδικά σε γαλβανισμένα ελάσματα με σύρματα από κράματα χαλκού (π.χ. χαλκός-πυρίτιο ή χαλκός-αλουμίνιο) και με αέριο προστασίας καθαρό Ar (99,9%).

### 2.4 ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

- προσαρμοστής φιάλης ARGON.
- καλώδιο και λαβίδα γείωσης .
- μειωτήρας πίεσης 2 μανομέτρων.
- μονάδα ψύξης νερού Μ.Ψ.Ν. (μόνο για μοντέλα Ψ.Ν.).
- λάμπα MIG . (ψύχεται με νερό στο μοντέλο Ψ.Ν.).
- τροφοδότης σύρματος.

### 2.5 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ

- μονάδα ψύξης νερού Μ.Ψ.Ν. (βασικό εξάρτημα στο μοντέλο Ψ. Ν.).
- κιτ κινητού βραχίονα για λάμπα.
- κιτ καλωδίων σύνδεσης Ψ.Ν. 4m και 10m, 30m.
- κιτ καλωδίων σύνδεσης 4m και 10m.
- κιτ κάλυμμα πηνίου.
- Ηλεκτρονική πλακέτα με διπλό χρονισμό (έκδοση με $I_2$ max = 350A).
- Πλακέτα βολτόμετρου αμπερόμετρου (όπσιοναλ για έκδοση με $I_2$ max = 420A, 550A).
- κιτ τροχών τροφοδότη σύρματος.
- κιτ συγκόλλησης αλουμινίου .
- λάμπα MIG 5m 350A, 500A.
- λάμπα MIG 3m 500A Ψ.Ν. (βασικό εξάρτημα στο μοντέλο Ψ.Ν.)
- λάμπα MIG 5m 500A, Ψ.Ν.

## 3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥΠΙΝΑΚΑ (Εικ.Α)

Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:

**1-** Βαθμός προστασίας πλαισίου.
**2-** Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
**3-** Σύμβολο **S** : δείχνει ότι μπορούν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
**4-** Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
**5-** Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
**6-** ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
**7-** Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
**8-** Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
- **$U_0$ :** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
- **$I_2$/$U_2$:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
- **X :** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).
  Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40°C περιβάλλοντος), επεμβαείνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- **A/V-A/V:** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.

**9-** Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
- **$U_1$:** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%).
- **$I_{1\ max}$ :** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
- **$I_{1eff}$ :** Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.

**10-** ⊣▭⊢ **:** Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
**11-** Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 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:

**- ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: βλέπε πίνακα 1 (ΠΙΝ. 1)**
**- ΛΑΜΠΑ: βλέπε πίνακα 2 (ΠΙΝ. 2)**
**- ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣ: βλέπε πίνακα 3 (ΠΙΝ. 3)**
**Το βάρος της συγκολλητικής μηχανής αναγράφεται στον πίνακα 1 (ΠΙΝ.1)**

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

### 4.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

#### 4.1.1 Συγκολλητική μηχανή (ΕΙΚ. Β)

**στο μπροστινό μέρος:**

**1-** Γενικός διακόπτης με λάμπα σήμανσης.
**2-** Ρύθμιση κατά βαθμίδες τάσης τόξου.
**3-** Ασφάλεια.
**4-** Ταχυπρίζες αρνητικής πολικότητας, αντιστοιχούμενες σε διαφορετικά επίπεδα επαγωγικής αντίστασης, για σύνδεση καλωδίων σώματος.
**5-** Λάμπα παρέμβασης θερμοστάτη.
**6-** Λάμπα παρέμβασης προστασίας για ανεπαρκή πίεση ψυκτικού κυκλώματος λάμπας.

**στο πίσω μέρος :**

**7-** Έξοδος καλωδίου ρεύματος συγκόλλησης.
**8-** Έξοδος καλωδίου ελέγχου.
**9-** Ασφάλεια μονάδας ψύξης νερού.
**10-** Είσοδος καλωδίου τροφοδοσίας με στήριγμα καλωδίου.
**11-** Σύνδεσμος 5p για μονάδα ψύξης νερού.

#### 4.1.2 Τροφοδοσία σύρματος (ΕΙΚ. C)

**στο μπροστινό μέρος:**

**1-** Ταχύτητα σύρματος.
**2-** Λάμπα παρέμβασης θερμοστάτη.
**3-** Χρόνος συγκόλλησης.
**4-** Επιλογέας λειτουργίας πλήκτρου λάμπας (2T-4T).
**5-** Λάμπα σήμανσης ενεργής ηλεκτροβαλβίδας.
**6-** Ταχυσύνδεσμος σύνδεσης λάμπας.
**7-** Ταχυσύνδεσμοι για σωληνώσεις νερού λάμπας (μόνο έκδοση R.A.).

**στο πίσω μέρος :**

**8-** Ασφάλεια χαμηλής τάσης.
**9-** Σύνδεσμος σωλήνα αερίου.
**10-** Ταχυπρίζα θετικής πολικότητας.
**11-** Σύνδεσμος 14 πόλων για καλώδιο ελέγχου

**στο εσωτερικό μέρος:** (μόνο εκδόσεις με $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Ρύθμιση κλίμακας ανόδου της ταχύτητας σύρματος.
**13-** Ρύθμιση τελικής καύσης του σύρματος (burn back).

### 4.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ (Εικ. Β-5, C-2)

Η λάμπα σήμανσης της θερμοστατικής προστασίας ανάβει σε συνθήκες υπερθέρμανσης διακόπτοντας την παροχή ισχύος. Η αποκατάσταση γίνεται αυτόματα μετά από μερικά λεπτά ψύξης.

### 4.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΙΑ ΑΝΕΠΑΡΚΗ ΠΙΕΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ ΝΕΡΟΥ (ΕΙΚ. Β-6)

Η λάμπα ανάβει σε συνθήκες ανεπαρκούς πίεσης του κυκλώματος ψύξης νερού. Σε αυτές τις συνθήκες η συγκολλητική μηχανή διακόπτει την παροχή ισχύος.

## 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 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (Εικ. D)
Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

### 5.2 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Ολοι οι συγκολλητές που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο, δεν διαθέτουν συστήματα ανύψωσης.

### 5.3 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.**

### 5.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
#### 5.4.1 Προειδοποιήσεις
- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.
- Για να ικανοποιούνται οι συνθήκες του Κανονισμού EN 61000-3-11 (Flicker) συνιστάται η σύνδεση της συγκολλητικής μηχανής στα σημεία διαεπαφής του δικτύου τροφοδοσίας που παρουσιάζουν σύνθετη αντίσταση κατώτερη από Zmax =0.02 ohm.
- Η συγκολλητική μηχανή περιλαμβάνεται στις απαιτήσεις του κανονισμού IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.4.2 Ρευματολήπτης και πρίζα
Ουνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη **(3P + T)** κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου εφοδιασμένη με ασφάλειες και αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις τιμές των καθυστερημένων ασφαλειών σε ampere που συμβουλεύονται βάσει του ανώτατου ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

#### 5.4.3 Αλλαγή τάσης (Εικ. E)
Για τις ενέργειες αλλαγής τάσης, πρέπει να επέμβετε στο εσωτερικό της μηχανής αφαιρώντας την πλάκα και προδιαθέτοντας την κλέμμα αλλαγής τάσης ώστε να αντιστοιχούν η σύνδεση που δείχνεται στην ειδική πινακίδα και η διατιθέμενη τάση δικτύου.
Τοποθετήστε ξανά τον πίνακα χρησιμοποιώντας τις ειδικές βίδες.

⚠ **Προσοχή! Ο συγκολλητής είναι προδιαθετειμένος στο εργοστάσιο για την υψηλότερη τάση της διατιθέμενης κλίμακας, για παράδειγμα:**
**U1 400V ⇐ Τάση προδιατεθειμένη στο εργοστάσιο.**

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ!**
**Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελασματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (πρ.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).**

### 5.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ (Εικ. F)

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**
Ο Πίνακας 1 **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε $mm^2$) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

#### 5.5.1 Σύνδεση στη φιάλη αερίου
Φιάλη αερίου που τοποθετείται στο επίπεδο στήριξης φιάλης του συγκολλητή: max 60kg.
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας ενδιάμεσα την κατάλληλη προσαρμογή που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon ή μίγμα Argon/$CO_2$.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στον προσαρμοστή και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Χαλαρώστε το δακτύλιο ρύθμισης του προσαρμοστή πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.

#### 5.5.2 Σύνδεση στον τροφοδότη σύρματος
- Εκτελέστε τις συνδέσεις με την τροφοδοσία σύρματος (μπροστινός πίνακας):
  - καλώδιο ρεύματος συγκόλλησης στην ταχεία πρίζα (+);
  - καλώδιο ελέγχου στον ειδικό σύνδεσμο.
- Προσέχετε ώστε οι σύνδεσμοι να είναι καλά σφαλισμένοι για να αποφύγονται υπερθερμάνσεις και μειώσεις λειτουργικότητας.
- Συνδέστε το σωλήνα αερίου που προέρχεται από τον προσαρμοστή φιάλης και σφαλίστε με την προμηθευόμενη λωρίδα.

#### 5.5.3 Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης
- Συνδέεται στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο γίνεται πιο κοντά στο σημείο σύνδεσης υπό επεξεργασία.
- Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).

#### 5.5.4 Σύνδεση λάμπας
- Τοποθετήστε τη λάμπα στον ειδικό σύνδεσμο σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα το βιδωτό δακτύλιο μπλοκαρίσματος.
- Προετοιμάστε την για το πρώτο φόρτωμα του σύρματος, αφαιρώντας το ακροφύσιο και το σωληναράκι επαφής για να διευκολύνετε την έξοδό του.

#### 5.5.5 Συστάσεις
- Περιστρέψτε μέχρι το βάθος τους συνδέσμους των καλωδίων συγκόλλησης στις ταχείες πρίζες (αν υπάρχουν) για να εξασφαλίσετε μια τέλεια ηλεκτρική επαφή. Σε αντίθετη περίπτωση θα δημιουργθούν υπερθερμάνσεις των ίδιων των συνδέσμων με γρήγορη φθορά τους και απώλεια αποτελεσματικότητας.
- Χρησιμοποιείτε καλώδια συγκόλλησης όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους.
- Αποφεύγετε να χρησημοποιείτε μεταλλικά μέρη που δεν ανήκουν στο κομμάτι προς συγκόλληση, ως αντικατάσταση του καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό μπορεί να είναι επικίνδυνο για την ασφάλεια και να δώσει μη ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη συγκόλληση.

#### 5.5.6 Σύνδεση μονάδας νερού ψύξης G.R.A. (μόνο για μοντέλο R.A.) (ΕΙΚ. G1)
- Αφαιρέστε το μανδύα της συγκολλητικής μηχανής (1).
- Εισάγετε το G.R.A. (2).
- Στερεώστε το G.R.A. στο πίσω μέρος μέσω των ειδικών προμηθευόμενων βιδών.
- Κλείστε το μανδύα της συγκολλητικής μηχανής (3).
- Συνδέστε το G.R.A στη συγκολλητική μηχανή μέσω του προμηθευόμενου καλωδίου.
- Συνδέστε τις σωληνώσεις νερού στους ταχυσυνδέσμους.
- Ανάψτε το G.R.A. ακολουθώντας τη διαδικασία που περιγράφεται στο εγχειρίδιο που συνοδεύει την ψυκτική μονάδα.

**ΠΡΟΣΟΧΗ: όταν η πρίζα τροφοδοσίας για την ψυκτική μονάδα δεν χρησιμοποιείται πρέπει να εισάγετε την αντίστοιχη πρίζα που συνοδεύει τη συγκολλητική μηχανή (εξαιρουμένου του μοντέλου με I2 max=350A) (ΕΙΚ. G2).**

### 5.6 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΗΝΙΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ (Εικ. H1, H2)

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΡΧΙΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣ,**

**ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

ΕΛΕΓΞΤΕ ΟΤΙ ΟΙ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΕΙΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣ, ΤΟ ΣΠΙΡΑΛ ΚΑΙ ΤΟ ΣΩΛΗΝΑΡΑΚΙ ΕΠΑΦΗΣ ΤΗΣ ΛΑΜΠΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΤΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΣΤΗ ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΡΜΑΤΟΣ ΠΟΥ ΘΕΛΕΤΕ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΚΑΙ ΟΤΙ ΕΧΟΥΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΣΩΣΤΑ. ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΦΑΣΕΙΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ, ΜΗΝ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ.
- Ανοιξτε τη θήκη του άξονα.
- Τοποθετήστε το πηνίο στον άξονα, διατηρώντας το αρχικό μέρος του σύρματος προς τα πάνω. Βεβαιωθείτε ότι η μικρή βάση έλξης του σύρματος είναι τοποθετημένη στην ειδική οπή **(1α)**.
- Απελευθερώστε τον/τους αντικυλίνδρο/αντικυλίνδρους πίεσης και απομακρύνετέ τον/τους από τον/τους κάτω κυλίνδρους **(2α)**.
- Βεβαιωθείτε ότι το/τα καρούλι/α τροφοδοσίας είναι κατάλληλο/α προς το χρησιμοποιούμενο σύρμα. **(2b)**.
- Απελευθερώστε το αρχικό μέρος του σύρματος, κόψτε την παραμορφωμένη άκρη οριζοντίως και χωρίς υπολείμματα. Περιστρέψτε προς αριστερά και βάλτε το αρχικό τμήμα του σύρματος μέσα στον οδηγό πιέζοντάς το κατά 50-100mm στον οδηγό της σύνδεσης λάμπας **(2c)**.
- Τοποθετήστε πάλι τον/τους αντικυλίνδρο/αντικυλίνδρους ρυθμίζοντας την πίεση σε ενδιάμεσο επίπεδο, επαληθεύστε ότι το σύρμα είναι σωστά τοποθετημένο στο κέντρο του ίδιου του άξονα. **(3)**.
- Φρενάρετε ελαφρά τον άξονα ανεργώντας στην ειδική βίδα ρύθμισης τοποθετημένη στο κέντρο του ίδιου του άξονα **(1b)**.
- Αφαιρέστε το ακροφύσιο και το σωληναράκι επαφής **(4a)**.

- Εισάγετε το ρευματολήπτη στην πρίζα τροφοδοσίας, ανάψτε το συγκολλητή, πιέστε πο πλήκτρο λάμπας ή πλήκτρο προχωρήματος σύρματος πάνω στον πίνακα ελέγχου (αν υπάρχει) και αναμένετε ώστε το αρχικό μέρος του σύρματος διανύοντας όλο το σπιράλ βγει κατά 10-15cm από το μπροστινό μέρος της λάμπας. Αφήστε ύστερα το πλήκτρο.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! Κατά τη διάρκεια αυτών των ενεργειών, το σύρμα βρίσκεται υπό**

**ηλεκτρική τάση και υπόκειται σε μηχανική δύναμη. Μπορεί για αυτό, αν δεν υιοθετήσετε κατάλληλα μέτρα, να προκαλέσει κίνδυνο ηλεκτροπληξίας, τραύματα και να παράγει ηλεκτρικά τόξα:**

- Μην κατευθύνετε το άνοιγμα της λάμπας προς μέρη του σώματος σας.
- Μην πλησιάζετε τη λάμπα στη φιάλη.
- Τοποθετήστε πάλι στη λάμπα το σωληναράκι επαφής και το ακροφύσιο (4b).
- Ελέγξτε ότι το προχώρημα του σύρματος είναι ομαλό. Ρυθμίστε αρχικά την πίεση των κυλίνδρων και το φρενάρισμα του άξονα σε τιμές όσο το δυνατόν χαμηλότερες, ελέγχοντας ότι το σύρμα δεν γλιστρά και ότι κατά την έλξη δεν χαλαρώνουν οι έλικες σύρματος λόγω υπερβολικής αδράνειας του πηνίου.
- Κόψτε την άκρη του σύρματος που βγαίνει από το ακροφύσιο σε 10-15mm.
- Κλείστε τη θήκη του άξονα.

### 5.7 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΠΙΡΑΛ ΣΤΗ ΛΑΜΠΑ (Εικ. I)
Πριν προβείτε στην αντικατάσταση του σπιράλ, απλώστε το καλώδιο της λάμπας ώστε να αποφύγετε τη δημιουργία καμπυλών.

#### 5.7.1 Σπιράλ για χαλυβένια σύρματα
**1-** Ξεβιδώστε το μπεκ και το σωληναράκι επαφής της κεφαλής της λάμπας.
**2-** Ξεβιδώστε το παξιμάδι σταθεροποίησης του σπιράλ του κεντρικού συνδέσμου και βγάλτε το σπιράλ που υπάρχει.
**3-** Εισάγετε το νέο σπιράλ στον αγωγό καλωδίου-λάμπας και πιέστε το απαλά μέχρι να βγει από την κεφαλή της λάμπας.
**4-** Βιδώστε ξανά το παξιμάδι σταθεροποίησης του σπιράλ με το χέρι.
**5-** Κόψτε ακριβώς το τμήμα σπιράλ όσο προεξέχει πιέζοντάς το ελαφρά. Ξαναβγάλτε το από το καλώδιο λάμπας.
**6-** Στομώστε την περιοχή κοπής του σπιράλ και βάλτε την πάλι στον αγωγό καλωδίου-λάμπας.
**7-** Βιδώστε στη συνέχεια το παξιμάδι σφίγγοντάς το με κλειδί.
**8-** Τοποθετήστε πάλι το σωληναράκι επαφής και το μπεκ.

#### 5.7.2 Σπιράλ από συνθετικό υλικό για σύρματα αλουμινίου
Εκτελέστε τις ενέργειες **1, 2, 3** όπως για το σπιράλ χάλυβα (μην λάβετε υπόψη τις ενέργειες **4, 5, 6, 7,8).**
**9-** Ξαναβιδώστε το σωληναράκι επαφής για αλουμίνιο ελέγχοντας ότι μπαίνει σε επαφή με το σπιράλ.
**10-** Εισάγετε στην αντίθετη πλευρά του σπιράλ (πλευρά σύνδεσης λάμπας) την

μπρούτζινη προσαρμογή και το δακτύλιο **OR** και, διατηρώντας το σπιράλ σε ελαφρά πίεση, σφαλίστε το παξιμάδι που σταθεροποιεί το σπιράλ.
Αφαιρέστε από τη σύνδεση λάμπας της τροφοδοσίας σύρματος τον τριχοειδή σωλήνα για σπιράλ χάλυβα.

**11-** ΔΕΝ ΠΡΟΒΛΕΠΕΤΑΙ Ο ΤΡΙΧΟΕΙΔΗΣ ΣΩΛΗΝΑΣ για σπιράλ αλουμινίου διαμέτρου 1,6-2,4**mm** (κίτρινο χρώμα). Το σπιράλ θα εισαχθεί τότε στη σύνδεση λάμπας χωρίς αυτόν**.**
Κόψτε τον τριχοειδή σωλήνα για σπιράλ αλουμινίου διαμέτρου 1,2-1,6**mm** (κόκκινο χρώμα) σε διάσταση κατά 2**mm** περίπου κατώτερη σε σχέση με εκείνη του σωλήνα χάλυβα, και εισάγετέ τον στην ελεύθερη άκρη του σπιράλ.

**12-** Εισάγετε και μπλοκάρετε τη λάμπα στη σύνδεση της τροφοδοσίας σύρματος. Σημαδέψτε το σπιράλ σε 1-2**mm** απόσταση από τους κυλίνδρους.
Ξαναβγάλτε τη λάμπα.

**13-** Κόψτε το σπιράλ, στο προβλεπόμενο μέγεθος, χωρίς να παραμορφώσετε την τρύπα εισόδου.
Τοποθετήστε πάλι τη λάμπα στη σύνδεση της τροφοδοσίας σύρματος και τοποθετήστε το μπεκ αερίου.

# 6. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

## 6.1 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ

### 6.1.1 Short Arc (Σύντομο τόξο)

Η τήξη του σύρματος και η αποκοπή της σταγόνας γίνεται μέσω συνεχόμενων βραχυκυκλωμάτων της μύτης του σύρματος στο σημείο συγκόλλησης (μέχρι 200 φορές το δευτερόλεπτο).

**Ανθρακούχοι χάλυβες και χαμηλού κράματος**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 0,6-1,2mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 40-210A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 14-23V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | $CO_2$ , $Ar/CO_2$ ,$Ar/CO_2/O_2$ |

**Ανοξείδωτοι χάλυβες**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 0,8-1mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 40-160A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 14-20V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | $Ar/O_2$ , $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Αλουμίνιο και κράματα**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 0,8-1,6mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 75-160A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 16-22V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | Ar 99,9% |
| - Ελεύθερο μήκος του σύρματος (stick out): | 5-12mm |

Το σωληναράκι επαφής πρέπει χαρακτηριστικά να είναι στην ίδια γραμμή του μπεκ ή να προεξέχει ελαφρά**,** με τα λεπτότερα σύρματα κα χαμηλότερες τάσεις τόξου**.** Το ελεύθερο μήκος του σύρματος (**stick-out**) θα περιλαμβάνεται κανονικά μεταξύ 5 και 12**mm**. Επιλέξτε την **πρίζα ελάχιστης επαγωγικής αντίστασης** για τους ανθρακούχους χάλυβες ή χαμηλού κράματος με αέριο **$C0_2$** (σύρματα διαμέτρου 0,8-1,2**mm), μέσης** για τους ίδιους με αέριο **$Ar/CO_2$, υψηλής** για τους ανοξείδωτους χάλυβες και για το αλουμίνιο.

**Εφαρμογή:** Συγκόλληση σε κάθε θέση, σε λεπτά πάχη ή για το πρώτο πέρασμα μέσα σε στομώματα, ευνοημένη από την περιορισμένη θερμική εισφορά και το εύκολα ελεγχόμενο βύθισμα.

**Σημείωση:** Η μεταφορά SHORT ARC για τη συγκόλληση του αλουμινίου και κραμάτων πρέπει να υιοθετείται με προσοχή (ειδικά με σύρματα διαμέτρου >1mm) διότι παρουσιάζεται ο κίνδυνος να δημιουργηθούν ελαττώματα στην τήξη.

### 6.1.2 Spray Arc (Τόξο σπρέϊ)

Η τήξη του σύρματος πραγματοποιείται με ρεύματα και τάσεις πιο υψηλές σε σχέση με το « Short Arc »· η άκρη του σύρματος δέν έρχεται σε επαφή με το σημείο συγκόλλησης· από αυτή δημιουργείται ένα τόξο δια μέσου του οποίου περνούν οι σταγόνες μετάλλου που σχηματίζονται από τη συνεχή τήξη του συρμάτινου ηλεκτροδίου, χωρίς επομένως τη μεσολάβηση βραχυκυκλωμάτων.

**Ανθρακούχοι χάλυβες και χαμηλού κράματος**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 0,8-1,6mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 180-450A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 24-40V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | $Ar/CO_2$ ο $Ar/CO_2/O_2$ |

**Ανοξείδωτοι χάλυβες**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 1-1,6mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 140-390A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 22- 32V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | $Ar/O_2$ ο $Ar/CO_2$ (1-2%) |

**Αλουμίνιο και κράματα**

| | |
|---|---|
| - Διάμετρος χρησιμοποιούμενων συρμάτων: | 0,8-1,6mm |
| - Όριο τιμών ρεύματος συγκόλλησης: | 120-360A |
| - Όριο τιμών τάσης τόξου: | 24-30V |
| - Χρησιμοποιούμενο αέριο: | Ar 99,9% |

Κανονικά το σωληναράκι επαφής πρέπει να βρίσκεται μέσα στο μπεκ κατά 5-10**mm**, τόσο περισσότερο όσο υψηλότερη είναι η τάση τόξου. Το ελεύθερο μήκος του σύρματος (**stick-out**) θα περιλαμβάνεται κανονικά μεταξύ 10 και 12**mm**. Χρησιμοποιείτε την **πρίζα ελάχιστης επαγωγικής αντίστασης.**

**Εφαρμογή:** Συγκόλληση σε επίπεδο με πάχη όχι κατώτερα από 3-4**mm** (βύθισμα πολύ ρευστό). Η ταχύτητα εκτέλεσης και το ποσοστό επικαθήσεων είναι πολύ υψηλοί (υψηλή θερμική εισφορά).

## 6.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

### 6.2.1 Αέριο προστασίας

Η απόδοση του αερίου προστασίας πρέπει να είναι:
**short arc: 8-14 l/min**
**spray arc: 12-20 l/min**
σε συνάρτηση της έντασης ρεύματος συγκόλλησης και της διαμέτρου του στομίου.

### 6.2.2 Ρεύμα συγκόλλησης (Εικ. L)

Το ρεύμα συγκόλλησης: καθορίζεται για μια δεδομένη διάμετρο σύρματος από την ταχύτητα προχωρήματός του, επομένως μπορεί να ρυθμίζεται μέσω του ποτενσιόμετρου ρύθμισης ταχύτητας σύρματος (πάνω στον τροφοδότη σύρματος). Να θυμάστε ότι για ίδιες τιμές ρεύματος η ταχύτητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου σύρματος.
Οι ενδεικτικές τιμές του ρεύματος σε χειροκίνητη συγκόλληση για τα κοινότερα σύρματα που χρησιμοποιούνται αναγράφονται στην ταμπέλα (**ΠΙΝ. 4**).

### 6.2.3 Τάση τόξου

Η τάση του τόξου: μπορεί να ρυθμίζεται με μικρά διαστήματα (βαθμίδες) μέσω των μεταλλακτών που είναι τοποθετημένοι πάνω στη γεννήτρια ρεύματος· πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με την επιλεγμένη ταχύτητα προχωρήματος του σύρματος (ρεύμα), με τη διάμετρο του χρησιμοποιημένου σύρματος και τη φύση του αερίου προστασίας με βαθμιαίο τρόπο σύμφωνα με την ακόλουθη σχέση, που δίνει μια μέση τιμή:

$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$

Όπου:
$U_2$ :Τάση του τόξου σε volt;
$I_2$ : Ρεύμα συγκόλλησης σε amperes.

Να θυμάστε ότι, σε σχέση με την τάση που παρέχεται στο κενό για κάθε βαθμίδα, η τάση του τόξου θα είναι μικρότερη κατά 2–4V κάθε 100A παρεχόμενα.
Τα μείγματα Αργόν/$CO_2$ απαιτούν τάσεις τόξου κατά 1–2 κατώτερες σε σχέση με το $CO_2$.

### 6.2.4 Ποιότητα της συγκόλλησης

Η ποιότητα της ραφής συγκόλλησης συγχρόνως με την ελάχιστη ποσότητα παραγωγής ψεκασμών, θα καθορίζεται κυρίως από την ισορροπία των παραμέτρων συγκόλλησης: ρεύμα (ταχύτητα σύρματος), διάμετρος σύρματος, τάση τόξου, κλπ και από την κατάλληλη επιλογή της πρίζας επαγωγής.
Με τον ίδιο τρόπο η θέση της λυχνίας συγκόλλησης θα πρέπει να καθορίζεται σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία της πινακίδας, για να αποφεύγεται υπερβολική παραγωγή ψεκασμών και ατέλειες της ραφής **(Εικ. M)**.
Επίσης και η ταχύτητα της συγκόλλησης (ταχύτητα προχωρήματος δια μήκος του αρμού) είναι καθοριστικό στοιχείο για τη σωστή εκτέλεση της ραφής· είναι το ίδιο σημαντική όσο και οι άλλες παράμετροι κυρίως για την καλή διείσδυση και το σωστό σχήμα της ραφής.
Τα πιο κοινά ελαττώματα συγκόλλησης συνοψίζονται στον **ΠΙΝ. 5**.

# 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.
- Σε κάθε αντικατάσταση του πηνίου σύρματος φυσήξτε με ξηρό πεπιεσμένο αέρα **(max 5bar)** στο σπιράλ και ελέγξτε την ακεραιότητά του.
- ΕλέγχΕτε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, τη φθορά και το σωστό μοντάρισμα των τερματικών τμημάτων της λάμπας: ακροφύσιο, σωληναράκι επαφής, διανομέα αερίου.

### 7.1.2 Τροφοδότη σύρματος

- Ελέγχετε συχνά τη φθορά των κυλίνδρων τροφοδοσίας, αφαιρείτε περιοδικά τη μεταλλική σκόνη που συγκεντρώθηκε στην περιοχή έλξης (κύλινδροι και σπιράλ εισόδου και εξόδου).

## 7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

**ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΤΗΡΩΝΤΑΣ ΤΟΝ ΤΕΧΝΙΚΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ IEC/EN 60974-4.**

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

**Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.**

- Περιοδικά και οποσδήποτε με συχνότητα, ανάλογα με τη χρήση και την ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, ανιχνεύστε το εσωτερικό του συγκολλητή και αφαιρέστε τη σκόνη που συγκεντρώθηκε στο μετασχηματιστή, αντίσταση και ανορθωτή με ξηρό πεπιεσμένο αέρα. (μέχρι 10bar).
- Μη κατευθύνετε τον πεπιεσμένο αέρα στις ηλεκτρονικές πλακέτες. Καθαρίστε τες με μια πολύ απαλή βούρτσα ή κατάλληλα διαλυτικά.
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξανατοποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.
- Αφού εκτελέσατε τη συντήρηση ή την επισκευή, αποκαταστήστε τις συνδέσεις και τα καμπλαρίσματα όπως ήταν στην αρχή προσέχοντας ώστε αυτά να μην έρθουν σε επαφή με μέρη που κινούνται ή που μπορούν να φτάσουν σε υψηλές θερμοκρασίες. Δέστε με τις λωρίδες όλους τους αγωγούς όπως στην αρχική διάταξη προσέχοντας να διατηρηθούν απολύτως μονωμένες οι συνδέσεις πρωτεύοντος σε υψηλή τάση από τις δευτερεύοντες σε χαμηλή τάση.
  Χρησιμοποιήστε όλες τις αυθεντικές ροδέλες και βίδες για να ξανακλείσετε την κατασκευή.

# 8. ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ, ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ (ΠΙΝ.6)

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ ! Η ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΥΝΕΠΑΓΕΤΑΙ ΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΤΜΗΜΑΤΑ ΥΠΟ ΤΑΣΗ ΚΑΙ/Η ΠΟΥ ΚΙΝΟΥΝΤΑΙ.**

Πριν οποιαδήποτε ενέργεια στην τροφοδοσία σύρματος ή στο εσωτερικό του συγκολλητή είναι αναγκαίο να κάνετε αναφορά στο κεφάλαιο 7 **"ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ".**

РУССКИЙ

# ОГЛАВЛЕНИЕ


стр.

**1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ ..... 53**
**2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ..... 54**
2.1 ВВЕДЕНИЕ ..... 54
2.2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 54
2.3 СПОСОБНОСТЬ К СВАРИВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОВ ..... 54
2.4 СЕРИЙНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ..... 54
2.5 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПО ЗАКАЗУ ..... 54
**3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ..... 54**
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ ..... 54
3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ..... 54
**4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ..... 54**
4.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ ..... 54
4.1.1 Сварочный аппарат ..... 54
4.1.2 Устройство подачи проволоки ..... 54
4.2 ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАЩИТА ..... 54
4.3 ЗАЩИТА ОТ НЕДОСТАТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ КОНТУРА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ ..... 54
**5. УСТАНОВКА ..... 55**
5.1 КОМПЛЕКТАЦИЯ ..... 55
5.2 СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА ..... 55
5.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ..... 55
5.4 СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ ..... 55
5.4.1 Предупреждения ..... 55
5.4.2 Штепсель и розетка ..... 55
5.4.3 Изменение напряжения ..... 55
5.5 СОЕДИНЕНИЕ СВАРОЧНОГО КОНТУРА ..... 55
5.5.1 Соединение с газовым баллоном ..... 55

стр.

5.5.2 Соединение с устройством подачи проволоки ..... 55
5.5.3 Соединение кабеля возврата тока сварки ..... 55
5.5.4 Соединение горелки ..... 55
5.5.5 Рекомендации ..... 55
5.5.6 Соединение блока водного охлаждения G.R.A. (только для моделей с водным охлаждением R.A.) ..... 55
5.6 УСТАНОВКА КАТУШКИ С ПРОВОЛОКОЙ ..... 55
5.7 ЗАМЕНА РУКАВА, НАПРАВЛЯЮЩЕГО ПРОВОЛОКУ В ГОРЕЛКУ ..... 55
5.7.1 Спиралевидный рукав для стальной проволоки ..... 55
5.7.2 Рукав из синтетического материала для алюминиевой проволоки ..... 55
**6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ..... 56**
6.1 СПОСОБЫ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДА ..... 56
6.1.1 Короткая дуга ..... 56
6.1.2 Дуга с мелкокапельным переносом ..... 56
6.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ ..... 56
6.2.1 Защитный газ ..... 56
6.2.2 Ток сварки ..... 56
6.2.3 Напряжение дуги ..... 56
6.2.4 Качество сварки ..... 56
**7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 56**
7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 56
7.1.1 Горелка ..... 56
7.1.2 Подача проволоки ..... 56
7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ..... 56
**8. АНОМАЛИИ, ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ..... 56**


**СВАРОЧНЫЕ АППАРАТЫ НЕПРЕРЫВНОЙ СВАРКИ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ MIG/MAG И ВО ФЛЮСЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.**
**Примечание: В приведенном далее тексте используется термин "сварочный 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.**
- **При наличии блока охлаждения с жидкостью операции наполнения должны выполняться при выключенном сварочном аппарате, отсоединенном 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).**

- **Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .**
  **Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.**
- **Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.**

**Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.**
- **Шум: Если из-за особо интенсивных операций сварки выявляется уровень ежедневного воздействия на людей (LEPd) равный или превышающий 85db(A), является обязательным пользоваться индивидуальными средствами защиты.**

- **Прохождение сварочного тока приводит к возникновению электромагнитных полей (EMF), находящихся рядом с контуром сварки.**

**Электромагнитные поля могут отрицательно влиять на некоторые медицинские аппараты (например, водитель сердечного ритма, респираторы, металлические протезы и т. д.).**
**Необходимо принять соответствующие защитные меры в отношении людей, имеющих указанные аппараты. Например, следует запретить доступ в зону работы сварочного аппарата.**
**Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническим стандартам изделия для использования исключительно в промышленной среде в профессиональных целях. Не гарантируется соответствие основным пределам, касающимся воздействия на человека электромагнитных полей в бытовых условиях.**

**Оператор должен использовать следующие процедуры так, чтобы сократить воздействие электромагнитных полей:**
- **Прикрепить вместе как можно ближе два кабеля сварки.**
- **Держать голову и туловище как можно дальше от сварочного контура.**
- **Никогда не наматывать сварочные кабели вокруг тела.**
- **Не вести сварку, если ваше тело находится внутри сварочного контура. Держать оба кабеля с одной и той же стороны тела.**
- **Соединить обратный кабель сварочного тока со свариваемой деталью как можно ближе к выполняемому соединению.**
- **Не вести сварку рядом со сварочным аппаратом, сидя на нем или опираясь на сварочный аппарат (минимальное расстояние: 50 см).**
- **Не оставлять ферримагнитные предметы рядом со сварочным контуром.**
- **Минимальное расстояние d=20см (Рис. N).**

- **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".**

**ÎСТАТОЧНЫЙ РИСК**

- **ОПРОКИДЫВАНИЕ: расположить сварочный аппарат на горизонтальной поверхности несущей способности, соответствующей массе; в противном случае (напр., пол под наклоном, неровный и т. д..) существует опасность опрокидывания.**

- **ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр. Размораживание труб водопроводной сети).**

- **ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА: всегда прикреплять баллон специальными средствами, направленными на предотвращение случайных падений.**

**Защиты и подвижные части кожуха сварочного аппарата и устройства подачи проволоки должны находиться в требуемом положении, перед тем, как подсоединять сварочный аппарат к сети питания.**

**ВНИМАНИЕ! Любое ручное вмешательство на частях в движении устройства подачи проволоки, например:**
- **Замена роликов и/или направляющих проволоки**
- **Введение проволоки в ролики**
- **Установка катушки с проволокой**
- **Очистка роликов, шестеренок и зоны находящейся под**

**НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ И ОТСОЕДИНЕННОМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ СВАРОЧНОМ АППАРАТЕ.**

- **Запрещается поднимать сварочный ними.**

# 2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

## 2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат состоит из источника тока и отдельного устройства подачи проволоки, соединенного с ним при помощи пучка кабелей. Источник тока - это выпрямитель трехфазного питания, с постоянным напряжением со ступенчатым регулированием и с множественными разъемами реактивного сопротивления. Устройство подачи проволоки снабжено узлом подачи проволоки с 4 роликами.
У модели с водным охлаждением R.A., устройство подачи проволоки снабжено трубами и патрубками для соединения охлажденной водой горелки с узлом охлаждения.

## 2.2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Регулирование времени контактной сварки.
- Работа 2T/4T, точечная сварка (модель с $I_2$ макс. = 420A, 550A).
- Регулирование рампы подъема проволоки, время конечного отжига проволоки (burn-back) (модель с $I_2$ макс. = 420A, 550A).
- Термостатическая защита.
- Защита от недостаточного давления воды (только для моделей с водным охлаждением R.A.).

## 2.3 СПОСОБНОСТЬ К СВАРИВАЕМОСТИ МЕТАЛЛОВ

Сварочный аппарат предназначен для сварки MAG низколегированных и углеродистых сталей в защитном газе $CO_2$ и в смесях $Ar/CO_2$ или $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Аргон обычно > 80%) как "монолитной" проволокой, так и проволокой с флюсом (трубчатой).
Использование проволоки с флюсом без защитного газа (самозкранирование) возможно, адаптируя полярность горелки в соответствие с указаниями производителя проволоки.
Для сварки MAG нержавеющих сталей применяют аналогичные способы, как и для углеродистой стали, с обязательным использованием монолитной или флюсовой проволки, идентичной или совместимой с материалом основы и смесями защитного газа $Ar/O_2$ или $Ar/CO_2$ (Ar обычно> 98%).
Сварка MIG алюминия и его сплавов должна выполняться с использованием проволоки, совместимой по составу со свариваемым материалом, и с применением в качестве защитного газа чистый Ar (99,9%).
Пайка MIG обычно выполняется на оцинкованном листе проволокой из медного сплава (прим. медь-кремний или медь-алюминий) с чистым Ar (99,9%) в качестве защитного газа.

## 2.4 СЕРИЙНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Адаптер для баллона с АРГОНОМ.
- Кабель зажим заземления.
- Редуктор давления 2 манометра.
- блок охлаждения воды G.R.A.
  (только для варианта R.A.).
- Горелка MIG.
  (водное охлаждение у варианта R.A.).
- Устройство подачи проволоки.

## 2.5 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПО ЗАКАЗУ

- блок охлаждения воды G.R.A.
  (серийная принадлежность у варианта R.A.).
- Комплект подвижного кронштейна, на котором крепится горелка.
- Комплект соединительных кабелей R.A. 4м и 10м, 30м.
- Комплект соединительных кабелей 4м и 10м.
- Комплект для закрытия катушки.
- Электронная плата с двойной синхронизацией (модель с $I_2$ макс. = 350A).
- Плата вольтметра амперметра (опция для модели с $I_2$ макс. = 420A, 550A).
- Комплект колес устройства подачи проволоки
- Комплект для сварки алюминия.
- Горелка MIG 5м 350A, 500A.
- Горелка MIG 3м 500A R.A.
  (серийная принадлежность у варианта R.A.).
- Горелка MIG 5м 500A R.A.

# 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## 3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:
**1-** Степень защиты корпуса.
**2-** Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.
**3-** Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
**4-** Символ предусмотренного типа сварки.
**5-** Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
**6-** Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
**7-** Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
**8-** Параметры сварочного контура:
- **$U_0$ :** максимальное напряжение без нагрузки (открытый контур сварки).
- **$I_2$/$U_2$:** ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- **X :** коэффициент прерывистости работы.
  Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.).
- **A/V-A/V :** указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

**9-** Параметры электрической сети питания:
- **$U_1$ :** переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- **$I_{1макс}$ :** максимальный ток, потребляемый от сети.
- **$I_{1eff}$ :** эффективный ток, потребляемый от сети.

**10-** **:** Величина плавких предохранителей замедленного действия, предусматриваемых для защиты линии.
**11-** Символы, соответствующие правилам безопасности, чье значение приведено в главе 1 "Общая техника безопасности для дуговой сварки".
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: смотри таблицу 1 (ТАБ.1)**
- **ГОРЕЛКА: смотри таблицу 2 (ТАВ.2)**
- **УСТ-ВО ПРОТЯГИВАНИЯ ПРОВОЛОКИ: смотри таблицу 3 (ТАБ.3)**

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

# 4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

## 4.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

### 4.1.1 Сварочный аппарат (РИС. B)

**<u>на передней стороне:</u>**
1- Главный выключатель с сигнальной лампой.
2- Ступенчатое регулирование напряжения дуги.
3- Предохранитель.
4- Быстрые отрицательные розетки, соответствующие разным уровням реактивного сопротивления, для соединения кабеля массы.
5- Лампа срабатывания термостата.
6- Лампа срабатывания температурной защиты из-за недостаточного давления контура охлаждения горелки.

**<u>на задней стороне:</u>**
7- Выход кабеля тока сварки.
8- Выход кабеля управления.
9- Предохранитель узла охлаждения воды.
10- Вход кабеля питания с блокировкой кабеля.
11- 5-полюсный соединитель узла охлаждения воды.

### 4.1.2 Устройство подачи проволоки (РИС. C)

**<u>на передней стороне:</u>**
1- Скорость проволоки.
2- Лампа срабатывания термостата.
3- Время сварки.
4- Селектор функции кнопки горелки (2T-4T).
5- Сигнальная лампа включения электроклапана.
6- Быстрый соединитель горелки.
7- Быстрые соединения для труб воды горелки (только для моделей с водным охлаждением R.A.).

**<u>на задней стороне:</u>**
8- Предохранитель низкого напряжения.
9- Соединение газовой трубки.
10- Быстрая розетка с положительной полярностью.
11- Соединитель 14 полюсов для соединения кабеля управления.

**<u>на внутренней стороне:</u>** (только модели с $I_2$ макс. = 420A, 550A).
12- Регулирование рампы подъема скорости проволоки.
13- Регулирование конечного отжига проволоки (burn back).

## 4.2 ТЕРМОЗАЩИТА (Рис. B-5, C-2)

Сигнальная лампа термостатической защиты включается в условиях перегрева, прерывая подачу питания; восстановление происходит автоматически несколько минут спустя после охлаждения.

## 4.3 СРАБАТЫВАНИЕ ИЗ-ЗА НЕДОСТАТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ КОНТУРА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ (РИС. B-6)

Лампа срабатывает в условиях из-за недостаточного давления контура охлаждения водой. В этой ситуации сварочный аппарат не подает питание.

# 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 КОМПЛЕКТАЦИЯ (РИС. D)**
Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

**5.2 СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА**
Все сварочные аппараты, описанные в настоящем руководстве, не имеют системы подъема.

**5.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ СВАРОЧНОГО 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 250мм.

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

**5.4 СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ**
**5.4.1 Предупреждения**
- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.
- Для того, чтобы удовлетворять требованиям Стандарта EN 61000-3-11 (Мерцание изображения) рекомендуется производить соединения сварочного аппарата с точками интерфейса сети питания, имеющими импеданс менее Z макс =0.02 Ом.
- Сварочный аппарат соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Штепсель и розетка**
Соединить кабель питания со стандартной вилкой (**3 полюса + заземление**), рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

**5.4.3 Изменение напряжения (РИС. E)**
Для операций изменения напряжения открыть внутреннюю часть сварочного аппарата, сняв панель и подготовив клеммник изменения напряжения так, чтобы было соответствие между соединением, указанным на табличке и имеющимся в сети напряжением.
Тщательно установить на место панель, закрепив специальные винты.
**Внимание!Сварочный аппарат подготовлен на заводе к наиболее высокому напряжению из имеющегося диапазона, например:**
**$U_1$ 400V ⇐ подготовленное на заводе напряжение.**

⚠ **ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).**

**5.5 СОЕДИНЕНИЕ СВАРОЧНОГО КОНТУРА (РИС. F)**

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**
В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в $мм^2$) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

**5.5.1 Соединение с газовым баллоном**
Газовый баллон, устанавливаемый на опорную поверхность газового баллона сварочного аппарата: макс. 60 кг.
- Завинтить редуктор давления на клапан газового баллона, установив между ними специальный редуктор, поставляемый как принадлежность, при использовании газа Аргона или смеси аргона/$CO_2$.
- Надеть газовую трубку на выводы редуктора баллона и затянуть ее металлическим хомутом.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открывать клапан баллона.

**5.5.2 Соединение с устройством подачи проволоки**
- Выполнить соединения с устройством подачи проволоки (задняя панель):
  - кабель тока сварки с быстрым соединением (+);
  - кабель управления к соответствующему соединителю.
- Обратить внимание, чтобы соединители были хорошо закручены, чтобы избежать перегрева и потери эффективности.
- Соединить газовую трубку, идущую от редуктора давления баллона и закрепить её металлическим хомутом в комплекте.

**5.5.3 Соединение кабеля возврата тока сварки**
- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором она лежит, как можно ближе к выполняемому сварному соединению.
- Этот кабель необходимо соединить с зажимом, обозначенным символом (-).

**5.5.4 Соединение горелки**
- Вставить горелку в предназначенное для этого соединение, до конца вручную закрутив зажимное кольцо.
- Подготовить к первой загрузке проволоки, демонтировав сопло и контактную трубку, для облегчения выхода.

**5.5.5 Рекомендации**
- Закрутить до конца соединители кабелей сварки в быстрых соединениях (если имеются), для обеспечения хорошего электрического контакта; в противном случае произойдет перегрев самих соединителей с их последующим быстрым износом и потерей эффективности.
- Использовать как можно более короткие кабели сварки .
- Избегать пользоваться металлическими структурами, не относящимися к обрабатываемой детали, вместо кабеля возврата тока сварки; это может быть опасно для безопасности и дать плохие результаты при сварке.

**5.5.6 Соединение блока водного охлаждения G.R.A. (только для моделей с водным охлаждением R.A.) (РИС. G1)**
- Снять кожух сварочного аппарата (1).
- Вставить G.R.A. (2).
- Закрепить G.R.A. сзади при помощи винтов в комплекте.
- Закрыть кожух сварочного аппарата (3).
- Соединить G.R.A со сварочным аппаратом при помощи кабеля в комплекте.
- Соединить трубы с водой с быстрыми соединениями.
- Включить G.R.A., следуя процедуре, описанной в прилагаемом к блоку охлаждения руководстве.

**ВНИМАНИЕ: когда розетка питания для блока водного охлаждения не используется, необходимо вставить специальную вилку, прилагаемую в комплекте к сварочному аппарату (за исключением модели с I2 max=350A) (РИС. G2).**

**5.6 УСТАНОВКА КАТУШКИ С ПРОВОЛОКОЙ (Рис. H1, H2)**

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК НАЧИНАТЬ ОПЕРАЦИИ ПО ЗАПРАВКЕ ПРОВОЛОКИ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ВЫКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**

УБЕДИТЕСЬ, ЧТО РОЛИКИ ДЛЯ ПОДАЧИ ПРОВОЛОКИ, НАПРАВЛЯЮЩИЙ ШЛАНГ И НАКОНЕЧНИК СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА СООТВЕТСТВУЮТ ТИПУ И ДИАМЕТРУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРОВОЛОКИ И ПРАВИЛЬНО ПРИСОЕДИНЕНЫ. НА ЭТАПАХ ЗАПРАВКИ ПРОВОЛОКИ НЕ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНЫМИ ПЕРЧАТКАМИ.
- Открыть разматыватель.
- Наденьте катушку с проволокой на шпиндель, проверьте, что стержень протаскивания шпинделя правильно установлен в соответствующем отверстии.(**1a**).
- Поднимите верхний нажимной ролик (и) и отведите его(их) от нижнего ролика (ов) (**2a**).
- Проверить, что ролики/ролик протягивания подходит к типу используемой проволоки **(2b)**.
- Возьмите свободный конец сварочной проволоки на катушке и обрежьте погнутую часть проволоки так, чтобы на торцевой и боковой частях проволоки не было заусенцев. Поверните катушку в направлении против часовой стрелки и вставьте конец проволоки в направляющую трубку, протолкните его на глубину примерно 50 - 100 мм в направляющее отверстие сварочного рукава (**2c**).
- Опустите на место верхний нажимной ролик, и регулятором величины давления установите среднюю величину давления прижимного ролика. Убедитесь, что проволока находится в специальной борозде нижнего ролика (**3**).
- Затормозите слегка шпиндель, воздействуя на специальный регулировочный винт (**1b**).
- Снять сопло и контактную трубку (**4a**).

- Вставьте вилку сварочного аппарата в розетку питания, включите сварочный аппарат, нажмите на кнопку горелки или на кнопку движения проволоки на панели управления (если имеются), подождите, пока проволока не пройдет по всему направляющему шлангу и ее конец не покажется на 10 - 15 см из передней части горелки и отпустите кнопку.

⚠ **Внимание! В течении данной операции проволока находится под напряжением и испытывает механические нагрузки, поэтому в случае несоблюдения техники безопасности, может привести к электрическому шоку, ранениям и привести к зажиганию нежелательных электрических дуг:**

- Не направляйте горелку в сторону тела.
- Не подносите горелку близко к газовому баллону.
- Заново монтировать на горелку контактную трубку и сопло (**4b**).
- Настройте механизм подачи проволоки так, чтобы проволока подавалась плавно и без рывков. Отрегулируйте давление роликов и тормозящее усилие шпинделя на катушку так, чтобы усилие было минимальным, но проволока не проскальзывала в борозде и при прекращении подачи не образовывалась петля из проволоки под воздействием инерции катушки.
- Обрежьте выступающий конец проволоки из наконечника так, чтобы осталось 10-15 мм.
- Закрыть отделение для разматывателя.

**5.7 ЗАМЕНА РУКАВА, НАПРАВЛЯЮЩЕГО ПРОВОЛОКУ В ГОРЕЛКУ (РИС. I)**
Перед тем, как приступить к замене рукава, расправить кабель горелки, избегая формирования изгибов.

**5.7.1 Спиралевидный рукав для стальной проволоки**
**1-** Отвинтить сопло и контактную трубку головки горелки.
**2-** Отвинтить гайку, удерживающую рукав центрального соединителя и снять существующий рукав.
**3-** Вставить новый рукав в канал кабель-горелка и мягко проталкивать его до тех пор, пока он не выйдет из головки горелки.
**4-** Вручную завинтить гайку, удерживающую рукав.
**5-** Отрезать по краю выступающий рукав, слегка примяв его; вынуть из кабеля-горелки.
**6-** Снять кромку с участка среза рукава и вновь вставить его в канал кабеля-горелки.
**7-** Заново завинтить гайку, затянув ее ключом.
**8-** Вновь установить сопло и контактную трубку.

**5.7.2 Рукав из синтетического материала для алюминиевой проволоки**
Выполнить операции **1, 2, 3**, как указано для стального рукава ( не принимать во внимание операции **4, 5, 6, 7, 8**).
**9-** Вновь завинтить контактную трубку для алюминия, проверив, что она

находится в контакте с рукавом.

**10-** Вставить в противоположный конец рукава (сторона соединения горелки) латунный ниппель, кольцо OR и, поддерживая рукав под небольшим давлением, закрутить гайку, удерживающую рукав.
Извлечь из патрубка горелки устройства протягивания проволоки капиллярную трубку для стальных рукавов.

**11-** КАПИЛЛЯРНАЯ ТРУБКА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА для алюминиевых рукавов диаметром 1,6-2,4мм (желтого цвета); рукав будет вставлен в патрубок горелки без нее.
Отрезать капиллярную трубку для алюминиевых рукавов диаметром 1,2-1,6мм (красного цвета) приблизительно на 2мм меньше, по сравнению с трубкой для стальной трубы, и вставить в конец, свободный от рукава.

**12-** Вставить и блокировать горелку в устройстве протягивания проволоки; отметить рукав на расстоянии 1-2мм от роликов; Повторно извлечь горелку.

**13-** Отрезать рукав согласно предусмотренному размеру, не деформируя входное отверстие.
Вновь монтировать горелку на патрубок устройства протягивания проволоки и установить газовое сопло.

# 6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

### 6.1 СПОСОБЫ ПЕРЕНОСА ЭЛЕКТРОДА

#### 6.1.1 Короткая дуга

Расплав сварочной проволоки и отрыв от нее капель металла обеспечивается часто повторяющимися циклами короткого замыкания между концом проволоки и сварочной ванной (до 200 раз в секунду).

**Углеродистые и низколегированные стали**

- Диаметр сварочной проволоки: 0,6-1,2мм
- Диапазон тока сварки: 40-210A
- Диапазон напряжения дуги: 14-23B
- Защитный газ: $CO_2$ , Аргон/$CO_2$, Аргон/$CO_2$/$O_2$

**Нержавеющие стали**

- Диаметр сварочной проволоки: 0,8-1мм
- Диапазон тока сварки: 40-160A
- Диапазон напряжения дуги: 14-20B
- Защитный газ: Аргон/$O_2$, Аргон/$CO_2$ (1-2%)

Алюминий и сплавы

- Диаметр сварочной проволоки: 0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки: 75-160A
- Диапазон напряжения дуги: 16-22B
- Защитный газ: Аргон 99,9%
- Вылет сварочной проволоки 5-12мм

Обычно контактная трубка должна находиться по краю сопла или слегка выступать с более тонкой проволокой и при более низком напряжении дуги; свободная длина проволоки (stick-out) будет равна от 5 до 12мм. Выбрать **минимальную розетку реактивного сопротивления** для углеродистых и низколегированных сталей с газом $C0_2$ (проволока диаметром 0,8-1,2мм) и среднюю для такой же проволоки с газом Ar/$CO_2$, высокую для нержавеющей проволоки и алюминия.

**Применение:** Сварка в любом положении, тонких толщин и для первого прохождения на кромках, чему способствует низкое тепловое воздействие и хорошо контролируемый расплав.

**Примечание:** Перемещение короткой дуги (SHORT ARC) для сварки алюминия и сплавов должно выполняться с предосторожностями (особенно с проволокой диаметром >1мм), поскольку возникает риск дефектов плавления.

#### 6.1.2 Дуга с мелкокапельным переносом

Для расплавления сварочной проволоки используются более высокое напряжение дуги и больший сварочный ток, чем в предыдущем случае. Конец сварочной проволоки не прикасается к сварочной ванне, дуга формируется между концом проволоки и проходит через поток капель металла к сварочной ванне. Таким образом, происходит постоянное плавление сварочной проволоки без коротких замыканий.

**Углеродистые и низколегированные стали**

- Диаметр сварочной проволоки: 0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки: 180-450A
- Диапазон напряжения дуги: 24-40B
- Защитный газ: Аргон/$CO_2$, Аргон/$CO_2$/$O_2$

**Нержавеющие стали**

- Диаметр сварочной проволоки: 1-1,6мм
- Диапазон тока сварки: 140-390A
- Диапазон напряжения дуги: 22-32B
- Защитный газ: Аргон/$O_2$, Аргон/$CO_2$ (1-2%)

Алюминий и сплавы

- Диаметр сварочной проволоки: 0,8-1,6мм
- Диапазон тока сварки: 120-360A
- Диапазон напряжения дуги: 24-30B
- Защитный газ: Аргон 99,9%

Обычно контактная трубка должна находиться внутри сопла 5-10мм, тем больше, чем выше напряжение дуги; свободная длина проволоки (stick-out) будет равна от 10 до 12мм. Использовать минимальную розетку реактивного сопротивления.
Применение: Сварка на плоскости толщин не менее 3-4мм (сильно текучий расплав); скорость выполнения и степень отложения очень высокие (высокое тепловое воздействие).

### 6.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ

#### 6.2.1 Защитный газ

Поток защитного газа:
**Короткая дуга:** 8-14 л/мин
**Дуга с мелкокапельным переносом:** 12-20 л/мин
в зависимости от интенсивности тока сварки и диаметра сопла.

#### 6.2.2 Ток сварки (РИС. L)

Сварочный ток: определяется диаметром проволоки и скоростью ее подачи. Величина тока регулируется потенциометром на механизме подачи проволоки. Помните, что для одного и того же тока скорость подачи проволоки обратно пропорциональна ее диаметру.
Указательные значения тока при ручной сварке наиболее часто используемой проволоки указаны в таблице (**ТАБ. 4**).

#### 6.2.3 Напряжение дуги

Напряжение дуги: изменяется в пошаговом режиме переключателем на генераторе тока. Величина напряжения выбирается в зависимости от выбранной скорости движения проволоки (тока), диаметра проволоки и типа защитного газа, прогрессивным методом. Среднее значение определяется по формуле:
$U_2=(14+0,05 \times I_2)$
где:$U_2$ напряжение дуги в Вольтах;
$I_2$ сварочный ток в Амперах.
Помните, что, в отличие от напряжения холостого хода, реальное напряжение дуги уменьшается на 2-4В ольта на каждые 100 Ампер тока.
Смесь аргон/$CO_2$ требует напряжения дуги на 1-2В меньше, чем $CO_2$.

#### 6.2.4 Качество сварки

Качество сварки а также минимальное количество брызг зависит от правильного соотношения параметров сварки: сварочного тока (скорости подачи проволоки), диаметра проволоки, напряжения дуги, и т. д. И выбора индуктивности дросселя.
Расстояние от горелки до свариваемой детали тоже выбирается исходя из данных таблицы **(РИС. M)**, чтобы избежать избыточного количества брызг и дефектов сварки.
Скорость сварки (движения вдоль шва) является определяющим элементом для правильного выполнения шва; её следует учитывать наравне с прочими параметрами, особенно для глубины проникновения и формы шва.
Наиболее часто встречающиеся дефекты сварки приведены в **ТАБ. 5.**

# 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.
- При каждой смене катушки со сварочной проволокой продувайте сухим сжатым воздухом под давлением не более (макс. 5бар) шланг подачи проволоки и проверяйте его состояние.
- Ежедневно проверяйте состояние и правильность монтажа деталей конечной части горелки: сопла, контактной трубки и газового диффузора.

#### 7.1.2 Подача проволоки

- Проверить степень износа роликов, протягивающих проволоку. Периодически удалять металлическую пыль, откладывающуюся в зоне протягивания (ролики и направляющая проволоки на входе и выходе).

### 7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

**ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ПЕРСОНАЛОМ СОГЛАСНО ПОЛОЖЕНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ НОРМЫ IEC/EN 60974-4.**

⚠ **ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.**

**Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.**

- Регулярно осматривайте внутреннюю часть аппарата, в зависимости от частоты использования и запыленности рабочего места. Удаляйте накопившуюся на трансформаторе, сопротивлении и выпрямителе пыль при помощи струи сухого сжатого воздуха с низким давлением (макс. 10бар).
- Не направлять струю сжатого воздуха на электрические платы; произвести их очистку очень мягкой щеткой или специальными растворителями.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.
- После выполнения техобслуживания или ремонта подсоедините обратно соединения 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.
  Для закрытия металлоконструкции установите обратно все гайки и винты.

# 8.АНОМАЛИИ, ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ (ТАБ. 6)

⚠ **ВНИМАНИЕ! ВЫПОЛНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОВЕРОК ВЕДЕТ К РИСКУ КОНТАКТА С ЧАСТЯМИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ И/ИЛИ В ДВИЖЕНИИ.**

Перед любыми работами на устройстве натяжения проволоки или внутри сварочного аппарата необходимо проконсультироваться с главой 7 “**ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ”.**

MAGYAR

# TARTALOMJEGYZÉK


oldal.

**1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI ..... 57**
**2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS ..... 58**
2.1 BEVEZETÉS ..... 58
2.2 ALAPVETŐ KARAKTERISZTIKÁK ..... 58
2.3 A FÉMEK HEGESZTHETŐSÉGE ..... 58
2.4 SZÉRIA KIEGÉSZÍTŐK ..... 58
2.5 „IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK ..... 58
**3. MŰSZAKI ADATOK ..... 58**
3.1 ADAT-TÁBLA ..... 58
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK ..... 58
**4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA ..... 58**
4.1 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK ..... 58
4.1.1 Hegesztőgép ..... 58
4.1.2 Huzaladagoló ..... 58
4.2 TERMIKUS VÉDELEM ..... 58
4.3 A HŰTŐVÍZRENDSZERBEN LÉVŐ ELÉGTELEN NYOMÁSSAL SZEMBENI VÉDELEM ..... 58
**5. ÖSSZESZERELÉS ..... 58**
5.1 ELŐKÉSZÍTÉS ..... 59
5.2 A HEGESZTŐGÉP FELEMELÉSÉNEK MÓDJA ..... 59
5.3 A HEGESZTŐ ELHELYEZKEDÉSE ..... 59
5.4 ÖSSZEKAPCSOLÁS AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL ..... 59
5.4.1 Figyelem ..... 59
5.4.2 Villásdugó és csatlakozó ..... 59
5.4.3 A feszültségváltás műveleteihez ..... 59

oldal.

5.5 HEGESZTÉSI ÁRAMKÖR KAPCSOLÁSAI ..... 59
5.5.1 Összekapcsolás gázpalackkal ..... 59
5.5.2 Csatlakoztatás a huzaladagolóhoz ..... 59
5.5.3 2 Hegesztési áram kimenő kábelének csatlakoztatása ..... 59
5.5.4 Összekapcsolás fáklyával ..... 59
5.5.5 Hasznos tanácsok ..... 59
5.5.6 G.R.A. vízhűtéses egység csatlakoztatása (csak R.A. (vízhűtéses) változatnál) ..... 59
5.6 HUZALTEKERCS FELTÖLTÉSE ..... 59
5.7 A HUZALVEZETŐ BURKOLAT CSERÉJE A HEGESZTŐPISZTOLYBAN ..... 59
5.7.1 Spirális burkolat acélhuzalokhoz ..... 59
5.7.2 Burkolat szintetikus anyagból alumíniumhuzalok számára ..... 59
**6. HEGESZTÉS: AZ ELJÁRÁS LEÍRÁSA ..... 60**
6.1 AZ ELEKTRÓDAHUZAL ÁTVITELI ÜZEMMÓDJAI (OLVADÁS) ..... 60
6.1.1 Short Arc (Rövid ívgyújtás) ..... 60
6.1.2 Spray Arc (Fecskendező ívgyújtás) ..... 60
6.2 HEGESZTÉSI PARAMÉTEREK SZABÁLYOZÁSA ..... 60
6.2.1 Védőgáz ..... 60
6.2.2 Hegesztőáram ..... 60
6.2.3 Ívfeszültség ..... 60
6.2.4 A hegesztés minősége ..... 60
**7. KARBANTARTÁS ..... 60**
7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS ..... 60
7.1.1 Fáklya ..... 60
7.1.2 Huzal tápvezetéke ..... 60
7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS ..... 60
**8. RENDELLENESSÉGEK, OKOK ÉS MEGOLDÁSOK ..... 60**


HUZALOS HEGESZTŐGÉPEK MIG/MAG ÉS FLUX, FOLYTONOS ÍVHEGESZTÉSHEZ PROFESSZIONÁLIS VAGY IPARI ALKALMAZÁS CÉLJÁRA.
Megjegyzés: Az alábbiakban a "hegesztőgép" kifejezés használatos.

## 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.**
- **Folyadékos hűtőegység jelenléte esetén 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, papir, 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).**

- **Az elektródtól, a megmunkálandó darabtól és a közelben elhelyezett (megközelíthető) esetleges fém alkatrészktől való megfelelő szigetelést kell alkalmazni.**
  **A munkálatokat a célhoz előirányzott kesztyűt, lábbelit, fejfedőt viselve, és felhágódeszkán, vagy szigetelőszőnyegen állva kell végezni.**
- **A szemek a maszkra, vagy a sisakra szerelt különleges, fényre nem reagáló üvegekkel védendők.**
  **Megfelelő védő tűzálló öltözék használata kötelező, megvédve ilyen módon a bőr felhámrétegét az ívhegesztés által keltett ibolyántúli és infravörös sugaraktól; e védelmet vászon, vagy fényt vissza nem verő függöny segítségével az ívhegesztés közelében álló más személyekre is ki kell terjeszteni.**
- **Zajszint: Ha különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 db(A)-lel egyenlő vagy annál nagyobb, mindennapos személyes kitételi szintet (LEPd) mérnek, akkor a megfelelő személyes védelmi eszközök használata kötelező.**

- **A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses terek (EMF) keletkezését okozza.**

**Az elektromágneses terek néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak.**
**Az ilyen készülékeket viselők számára megfelelő óvintézkedéseket kell hozni. Például meg kell tiltani a hegesztőgép használati térségének megközelítését.**
**Ez a hegesztőgép megfelel azon műszaki termékszabványok követelményeinek, 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.**

**A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses tereknek való kitétel csökkentése érdekében:**
- **Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.**
- **Tartsa a fejét és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.**
- **Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.**
- **Ne hegesszen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.**
- **Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelét a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítendő varrathoz.**
- **Ne hegesszen a hegesztőgép mellett, arra ülve vagy annak nekitámaszkodva (minimum távolság: 50 cm).**
- **Ne hagyjon ferromágneses tárgyakat a hegesztő áramkör közelében.**
- **Minimum távolság d=20cm (N Ábr.).**

- **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.**
- **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.**

**EGYÉB KOCKÁZATOK**

- **BILLENÉS: a hegesztőgépet a tömegenek megfelelő hordképességű vízszintes felületen kell elhelyezni; ellenkező esetben (pl. meghajlított, szétszedett padlózat stb.) fennáll a billenés veszélye.**
- **NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előirányzott művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalanítása).**
- **Tilos a hegesztőgép fogantyújának felfüggesztési eszközként való alkalmazása.**

**A hegesztőgép áramellátási forráshoz való csatlakoztatása előtt a védelmeknek, és a hegesztőgép burkolata-, valamint a huzal adagolószerkezete elmozdítható részeinek a helyükön kell lenniük.**

**FIGYELEM! A huzal adagolószerkezete bármely mozgásban lévő részen való kézi beavatkozást, például:**
- **A görgők és/vagy huzalvezetők cseréjét;**
- **A huzal görgőkbe való behelyezését;**
- **A huzaltekercs feltöltését;**
- **A görgők és a hajtóművek, valamint az alattuk lévő területek tisztítását;**
- **A hajtóművek olajozását.**

**KIKAPCSOLT ÉS AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTÓL MEGSZAKÍTOTT HEGESZTŐGÉPPEL KELL VÉGEZNI.**

**- A hegesztőgép felemelése tilos.**

# 2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

## 2.1 BEVEZETÉS

Ez a hegesztőgép egy áramforrásból és egy különválasztott, a géphez kábelköteg segítségével csatlakoztatott huzaladagolóból tevődik össze. Az áramforrás egy állandó feszültségű, háromfázisú egyenirányító, fokozatkapcsolós szabályozóval és többpólusú, reaktanciás csatlakozóaljzatokkal rendelkezik. A huzaladagoló 4 görgős huzalelőtoló hajtószerkezettel van felszerelve.
Az R.A. (vízhűtéses) változatnál a huzaladagoló csövekkel és csatlakozásokkal van felszerelve a vízhűtéses hegesztőpisztolynak a hűtőegységhez történő bekötéséhez.

## 2.2 ALAPVETŐ KARAKTERISZTIKÁK

- Ponthegesztési idő szabályozása.
- 2T/4T, Spot működés ($I_2$ max = 420A, 550A-s változat).
- Huzal felfutás, huzal visszaégési idő (burn-back) szabályozása (burn-back) ($I_2$ max = 420A, 550A-s változat).
- Termosztatikus védelem.
- Elégtelen víznyomással szembeni védelem (csak az R.A. (vízhűtéses) változatnál).

## 2.3 A FÉMEK HEGESZTHETŐSÉGE

A hegesztőgép a szénacélok és alacsony ötvözetek $CO_2$ védőgázzal és Ar/$CO_2$ vagy Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon tipikusan > 80%) gázkeverékekkel, akár "telített" huzalok akár (csöves) maghuzalok alkalmazásával történő MAG hegesztéséhez javasolt.
Maghuzalok védőgáz (self-shielding gas) nélküli használata lehetséges úgy, hogy a hegesztőpisztoly polaritását a huzalgyártó előírásaihoz kell igazítani.
A rozsdamentes acélok MAG hegesztésénél a szénacélokhoz hasonló módozatokat kell alkalmazni, szükségszerűen az alapanyaggal azonos vagy azzal kompatibilis telített- vagy maghuzalok valamint Ar/$O_2$ vagy Ar/$CO_2$ (Ar tipikusan> 98%) védőgáz keverékek felhasználása útján.
Az alumínium és ötvözeteinek MIG hegesztésénél a hegesztendő anyaggal kompatibilis összetételű huzalokat és tiszta Ar védőgázt (99,9%) kell felhasználni.
A MIG keményforrasztás kifejezetten horganyzott lemezeken, rézötvözetű huzalok (pl. réz-szilícium vagy réz-alumínium) és tiszta Ar védőgáz (99,9%) alkalmazásával végezhető el.

## 2.4 SZÉRIA KIEGÉSZÍTŐK

- ARGON palack adapter.
- Földelt szorítóval kiegészített, visszacsatlakozó kábel.
- 2 manométeres nyomásreduktor.
- Vízhűtéses egység G.R.A. (csak az R.A. (vízhűtéses) változatnál).
- MIG hegesztőpisztoly (vízhűtéses az R.A. változatnál).
- Huzaladagoló.

## 2.5 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

- Vízhűtéses egység G.R.A. (széria kiegészítő csak az R.A. (vízhűtéses) változathoz).
- Hegesztőpisztolytartó mobil kar készlet.
- R.A. (vízhűtéses egység) 4m-es, 10m-es, 30m-es csatlakozókábel készlet.
- 4m-es és 10m-es csatlakozókábel készlet.
- Tekercsborító készlet.
- Elektronikus kártya kettős időzítéssel ($I_2$ max = 350A-s változat).
- Voltmérő ampermérő kártya (opcionális az $I_2$ max = 420A, 550A-s változat számára).
- Huzaladagoló kerék készlet.
- Alumínium hegesztő készlet.
- MIG hegesztőpisztoly 5m 350A, 500A.
- MIG hegesztőpisztoly 3m 500A R.A. (széria kiegészítő az R.A. (vízhűtéses) változathoz).
- MIG hegesztőpisztoly 5m 500A R.A.

# 3. MŰSZAKI ADATOK

## 3.1 ADAT-TÁBLA (A Ábr.)

A hegesztőgép használatára és teljesítményére vonatkozó minden alapvető adat a jellemzők táblázatában van feltüntetve a következő jelentéssel:

**1-** A burkolat védelmének foka.
**2-** Az áramellátás vezetékének jele:
1~: egyfázisú változó feszültség;
3~: háromfázisú változó feszültség;
**3- S:** Azt jelöli, hogy végrehajtásra kerülhetnek hegesztési műveletek olyan környezetben is, ahol az áramütés megnövelt veszélye áll fenn (pl. nagy fémtümegek közvetlen közelében).
**4-** A tervezett hegesztés folyamatának jele.
**5-** A hegesztőgép belső szerkezetének jele.
**6-** Az ívhegesztőgépek biztonságára és gyártására vonatkozó EURÓPAI norma.
**7-** A hegesztőgépek azonosítását szolgáló lajstromjel (nélkülözhetetlen a műszaki sagelynyújtáshoz, cserealkatrészek igényének benyujtásához, a termék eredetének felkutatásához).
**8-** A hegesztés áramkörének teljesítményei:
- **$U_0$:** maximális üresjárási feszültség.
- **$I_2$/$U_2$:** az áram és a megfelelő feszültség, melyet a hegesztőgép szolgáltathat a hegesztés során, normalizált.
- **X:** a kihagyás aránya: azt az időt jelzi, mely alatt a hegesztőgép megfelelő áramot képes szolgáltatni (azonos oszlop). %-ban kerül kifejezésre 10 perces időkör alapján (pl. 60% = 6 perc munka, 4 perc megszakítás; és így tovább).
  Abban az esetben, ha a kihasználási faktorok (40C-os környezetben) meghaladásra kerülnek hővédelmi beavatkozás kerül meghatározásra (a hegesztőgép stand-by marad egészen addig, amíg hőmérséklete nem tér vissza a megengedett határig).
- **A/V-A/V:** a hegesztési áramnak (minimum-maximum) az ív megfelelő feszültségéhez való szabályozási tartományát mutatja.

**9-** Az áramellátási vezeték jellemzőinek adatai:
- **$U_1$:** A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ ±10%).
- **$I_{1max}$:** Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.
- **$I_{1eff}$:** A ténylegesen adagolt áram.

**10-** ⊣▭⊢ **:** A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezeték védelméhez irányzandó elő.
**11-** Azon biztonsági normára vonatkoztatott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.

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 a táblázatot 1 (1.sz. TÁBLA).**
- **FÁKLYA: lásd a táblázatot 2 (2.sz. TÁBLA).**
- **Huzaladagoló: lásd a táblázatot 3 (3.sz. TÁBLA).**

**A hegesztőgép súlya az 1. táblázatban van feltüntetve (1. TÁBL.)**

# 4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA

## 4.1 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

### 4.1.1 Hegesztőgép (B ÁBRA)

**az elülső oldalon:**

**1-** Jelzőlámpás főkapcsoló.
**2-** Fokozatkapcsolós ívfeszültség-szabályozó.
**3-** Biztosíték.
**4-** Különféle reaktancia szinteknek megfelelő, negatív polaritású gyorscsatlakozó aljzatok a földkábel csatlakoztatásához.
**5-** Termosztát bekapcsolását jelző lámpa.
**6-** Hegesztőpisztoly hűtőrendszer elégtelen nyomásával szembeni védelem bekapcsolását jelző lámpa.

**a hátsó oldalon:**

**7-** Hegesztő áramkábel kimenete.
**8-** Vezérkábel kimenete.
**9-** Biztosíték vízhűtéses egységhez.
**10-** Tápkábel bemenet kábelrögzítővel.
**11-** 5p csatlakozóház a vízhűtéses egység számára.

### 4.1.2 Huzaladagoló (C ÁBRA)

**az elülső oldalon:**

**1-** Huzal sebesség.
**2-** Termosztát bekapcsolás jelzőlámpa.
**3-** Hegesztési idő.
**4-** Hegesztőpisztoly gomb funkció szelektor (2T-4T).
**5-** Aktív elektroszelep jelzőlámpa.
**6-** Hegesztőpisztoly bekötő gyorscsatlakozó.
**7-** Gyorscsatlakozók a hegesztőpisztoly vízvezetékeihez (csak az R.A. (vízhűtéses) változatnál).

**a hátsó oldalon :**

**8-** Kisfeszültségű biztosíték.
**9-** Gázcső csatlakozás.
**10-** Pozitív polaritású gyorscsatlakozó aljzat.
**11-** 14 pólusú csatlakozóház a vezérkábel számára.

**a belső oldalon:** (csak az $I_2$ max = 420A, 550A-s változatoknál)

**12-** A huzalsebesség felfutás szabályozása.
**13-** A huzal visszaégési idő szabályozása (burn back).

## 4.2 TERMIKUS VÉDELEM (B-5, C-2 Ábra)

A termosztatikus védelem jelzőlámpa a túlmelegedés állapotában kigyullad és megszakítja a teljesítményszolgáltatást; a visszaállítás néhány perces lehűlés után automatikusan megtörténik.

## 4.3 A HŰTŐVÍZRENDSZERBEN LÉVŐ ELÉGTELEN NYOMÁSSAL SZEMBENI VÉDELEM (B-6 ÁBRA)

A lámpa a hűtővízrendszer elégtelen nyomásának állapotában kigyullad. Ebben a helyzetben a hegesztőgép nem szolgáltat teljesítményt.

# 5. ÖSSZESZERELÉS

**FIGYELEM! MINDEN ÖSSZESZERELÉSSEL KAPCSOLATOS MŰVELET, VALAMINT A HEGESZTŐGÉPPEL VALÓ ELEKTROMOS ÖSSZEKÖTÉSEK KIZÁRÓLAG KIKAPCSOLT, ÉS AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTÓL MEGSZAKÍTOTT BERENDEZÉSEN VÉGEZHETŐK.**
**AZ ELEKTROMOS KAPCSOLÁSOKAT KIZÁRÓLAG SZAKÉRTŐ VAGY KVALIFIKALT SZEMÉLY VÉGEZHETI.**

**5.1 ELŐKÉSZÍTÉS (D Ábr.)**
A hegesztőgép kicsomagolása, a csomagban lévő szétszedett részek összeszerelése.

**5.2 A HEGESZTŐGÉP FELEMELÉSÉNEK MÓDJA**
A jelen kézikönyvben leírt hegesztőgépek alkalmatlanok a felemelésre.

**5.3 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 hegesztőgépet a súlyának megfelelő hordképességű vízszintes felületen kell elhelyezni a billenés és a veszélyes elmozdulások megelőzése érdekében.**

**5.4 ÖSSZEKAPCSOLÁS AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL**
**5.4.1 Figyelem**
- Bármilyen elektromos kapcsolás létrehozását megelőzően ellenőrizni kell, hogy a hegesztőgép táblájának adatai megfelelnek-e az összeszerelés helyén lévő áramellátási hálózat által szolgáltatott feszültségnek és frekvenciának.
- A hegesztőgépet kizárólag földelt, nulla vezetékű áramellátási rendszerrel lehet összekapcsolni.
- Az EN 61000-3-11 (Flicker) jogszabályban előírt feltételeknek való megfelelés érdekében javasoljuk a hegesztőgépnek a hálózati tápegység olyan pontjaihoz csatlakoztatását, melyek látszólagos ellenállása nem haladja meg a Zmax =0.02 ohm értéket.
- A hegesztőgép az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményeinek megfelel.

**5.4.2 Villásdugó és csatlakozó**
Az áramellátási kábelt egy megfelelő teljesítményű szabványosított villásdugóval kell összekapcsolni (**3P + T 3 fázis esetében**) és előkészíteni egy hálózati csatlakozót, mely olvadóbiztosítékokkal, vagy automatikus megszakító kapcsolóval van ellátva; a megfelelő föld-kivezetést a tápvezeték földvezetékével (sárga-zöld) kell összekapcsolni. A táblázat (**1. TÁBLÁZAT**) a kiválasztott tápvezetékek késleltetett működésű olvadóbiztosítékainak javasolt értékeit tünteti fel amperben, a hegesztőgép által szolgáltatott maximális névleges áram-, és az áramellátás névleges feszültsége alapján.

**5.4.3 A feszültségváltás műveleteihez (E Ábr.)**
A feszültségváltás műveleteihez be kell lépni a hegesztőgép belsejébe, eltávolítani a panelt és előkészíteni a feszültségváltás kapcsolótábláját olyan módon, hogy összhangban legyen a jellemzők megfelelő tábláján feltüntetett kapcsolás és a rendelkezésre álló hálózati feszültség .
Megfelelő csavarok segítségével a panelt gondosan vissza kell szerelni.
**Figyelem!**
**A hegesztőgépet a gyárban a rendelkezésre álló tartománynál magasabb feszültségre készítették elő, például:**
**$U_1$ 400V ⇐ A gyárban előkészített feszültség.**

**⚠ FIGYELEM! Fenti szabályok be nem tartása hatástalanítja a gyártó által előirányzott biztonságot (I osztály), minek következtében komoly veszély lép fel úgy személyekre (pl. áramütés), mint tárgyakra nézve (pl. tűzvész).**

**5.5 HEGESZTÉSI ÁRAMKÖR KAPCSOLÁSAI (F Ábr.)**

**⚠ FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ KAPCSOLÁSOK VÉGREHAJTÁSA ELŐTT MEG KELL BIZONYOSODNI ARRÓL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.**
A táblázat (**1. TÁBLÁZAT**) tünteti fel a hegesztési kábelek javasolt értékeit ($mm^{2-}$ -ben) a hegesztőgép által szolgáltatott maximális áram alapján.

**5.5.1 Összekapcsolás gázpalackkal**
- Megtölthető gázpalack a hegesztőgép palack tartó felületén: max. 60 kg.
- A nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepére kell csavarozni, közbeiktatva a szerelvényként szolgáltatott csökkentőt, Argon gáz vagy Argon/$CO_2$ keverék használata esetén.
- A gázbevezető csövet össze kell kapcsolni a csökkentővel és megszorítani a készlet csőbilincsét.
- A tartály szelepének megnyitása előtt meg kell lazítani a nyomáscsökkentő szabályozásának pánatjat.

**5.5.2 Csatlakoztatás a huzaladagolóhoz**
- Végezze el a csatlakoztatásokat a huzaladagolóhoz (hátsó panel):
  - hegesztőáram kábelt a gyorscsatlakozóhoz (+).
  - főkábelt a megfelelő csatlakozódugóba.
- Ügyeljenek arra, hogy a csatlakozódugók jól be legyenek illesztve a túlmelegedések és a hatásfok csökkenésének elkerülése érdekében.
- Csatlakoztassák a palack nyomáscsökkentőjétől érkező gázvezetéket és szorítsák meg a tartozékként adott gyűrűvel.

**5.5.3 2 Hegesztési áram kimenő kábelének csatlakoztatása**
A hegesztendő munkadarabhoz, vagy ahhoz a fémből készült padhoz kell csatlakoztatni, melyen a munkadarab el van helyezve, a lehető legközelebb a kivitelezés alatt alló csatlakozáshoz.
A szorítóval ellátott hegesztőgépek esetében ez a kábel a (-) jellel ellátott szorítóhoz kapcsolandó.

**5.5.4 Összekapcsolás fáklyával**
A rögzítő pánt teljes megszorításával a fáklyát a megfelelő dugaszoló-kapcsolóval kell összeszerelni. Elő kell készíteni a huzal első feltöltését a fuvóka és a tömlő érintkező leszerelésével, ami megkönnyíti a kiáramlást.

**5.5.5 Hasznos tanácsok**
- Tekerje el teljes mértékben a hegesztőkábel csatlakozóit a gyorscsatlakozókban (ha jelen vannak) a tökéletes elektromos összeköttetés garantálása érdekében; ellenkező esetben maguknak a csatlakozóknak a felmelegedése következik be, amely azok gyors károsodását és hatékonyságvesztését idézi elő.
- Használja a lehető legrövidebb hegesztőkábelt.
- Kerülje a fémtartalmú cikkek használatát, amelyek nem a megmunkálás alatt álló darab részei, a hegesztőáram kijövő kábelének helyettesítése által; ez ugyanis egyrészt veszélyes lehet a biztonságra másrészt nem kielégítő eredményekre is vezethet a hegesztés szempontjából.

**5.5.6 G.R.A. vízhűtéses egység csatlakoztatása (csak R.A. (vízhűtéses) változatnál) (G1 ÁBRA)**
- 0Vegye le a hegesztőgép burkolatát (1).
- Illessze be a G.R.A.-t (2).
- Rögzítse a hátlaphoz a G.R.A.-t a készletként mellékelt csavarok felhasználásával.
- Zárja vissza a hegesztőgép burkolatát (3).
- Csatlakoztassa a G.R.A.-t a hegesztőgéphez a készletként mellékelt kábel felhasználásával.
- Csatlakoztassa a vízvezetékeket a gyors csatlakozókhoz.
- Kapcsolja be a G.R.A.-t a hűtőegységhez mellékelt kézikönyvben leírt eljárás szerint.

**FIGYELEM: amikor a hűtőegység tápaljzata nincs felhasználva, akkor a hegesztőgéphez mellékelt, megfelelő csatlakozódugót kell csatlakoztatni (kivéve az $I_2$ max = 350A változatot) (G2 ÁBRA).**

**5.6 HUZALTEKERCS FELTÖLTÉSE (H1, H2 Ábr.)**

**⚠ FIGYELEM! A HUZALTEKERCS FELTÖLTÉSI MŰVELETÉNEK MEGKEZDÉSE ELŐTT MEG KELL BIZONYOSODNI ARRÓL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN KAPCSOLVA ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.**

ELLENŐRIZNI KELL, HOGY A HUZALVONTATÓ GÖRGŐI, A HUZALVEZETŐ BURKOLATA ÉS A FÁKLYA ÉRINTKEZŐJÉNEK TÖMLŐJE MEGFELELNEK-E AZ ŐN ÁLTAL ALKALMAZNI KÍVÁNT HUZAL ÁTMÉRŐJÉNEK ÉS FAJTÁJÁNAK, VALAMINT HOGY PONTOSAN VANNAK-E ÖSSZESZERELVE.
- Ki kell nyitni a motor mélyedésének nyílását.
- A huzaltekercset a motorra kell helyezni; meg kell győződni arról, hogy a motor húzásának cövekje jól ágyazódik be a meghatározott nyílásba **(1a).**
- Ki kell oldani a nyomás ellengörgőjét/ellengörgőit és el kell távolítani azt/azokat a lejjebb lévő görgőtől/görgőktől **(2a).**
- Ki kell oldani a huzal végét, megrövidíteni annak deformált szélső részét egy szélheg nélküli pontos vágással; az óra járásával ellentétes irányba forgatni a tekercset, és beilleszteni a huzalvéget a huzalvezető kimenetébe 50-100 miliméternyivel belökve azt a fáklya bekötésének huzalvezetőjébe **(2c).**
- Újból el kell helyezni az ellengörgőt/ellengörgőket, beszabályozva számukra egy közepes nyomási értéket, es ellenőrizni, hogy a huzal pontosan helyezkedik el az alulsó görgő horonyában **(3).**
- A motor közepén elhelyezett megfelelő szabályozó csavar segítségével kissé fékezni kell a motort **(1b)**.
- Ki kell emelni a fúvókát és az érintkező tömlőjét **(4a)**.
- Ellenőrizze, hogy a vontató tekercs(ek) megfelel(nek) a felhasznált huzal minőségének.**(2b)**.

- Csatlakoztatni kell a hegesztő villásdugóját az áramellátás csatlakozójához, be kell kapcsolni a hegesztőgépet, megnyomni a fáklya-, vagy a huzalelotolás gombját a kapcsolótáblán (amennyiben az rendelkezésre áll), és megvárni, hogy a huzal végevégigfutva a huzalvezető teljes burkolatán- 10-15 centiméternyire elhagyja a fáklya elülső részét, majd elengedni a nyomógombot.

**⚠ FIGYELEM! A huzal e műveletek során elektromos feszültség alatt áll és mechanikai erőnek van kitéve; amennyiben tehát nem kerülnek alkalmazásra megfelelő óvintézkedések, fennáll az áramütés, sérülések, és az elektromos ívek éleződésének veszélye.**

- Nem szabad a fáklya csőnyílását a test felé irányítani.
- Nem szabad a fáklyát a gáztartályhoz közelíteni.
- Vissza kell szerelni a fáklyára az érintkező tömlőt és a fúvókát **(4b)**.
- Ellenőrizni kell a huzal előtolásának szabályosságát: a görgők nyomásának és a motor fékezésének lehető legalacsonyabb értékét kell megállapítani ellenőrizve, hogy a huzal nem csúszik be a horonyba, valamint hogy a vontató megállításától nem lazulnak meg túlságosan a huzal csapjai a tekercs túlzott tehetetlenségének következtében.
- Meg kell rövidíteni a fúvókából kimenő huzal szélső részét 10-05 miliméterrel.
- Be kell csukni a motor mélyedésének nyílását.

**5.7 A HUZALVEZETŐ BURKOLAT CSERÉJE A HEGESZTŐPISZTOLYBAN (I ÁBRA)**
A burkolat cseréjének elvégzése előtt fektessék le a hegesztőpisztoly kábelét megakadályozva azt, hogy hajlások alakuljanak ki.

**5.7.1 Spirális burkolat acélhuzalokhoz**
1- Csavarják le a fúvókát és az érintkezőcsövet a pisztolyfejről.
2- Csavarják le a központi csatlakozó burkolatrögzítő anyacsavarát és húzzák le a burkolatot.
3- Illesszék be az új burkolatot a pisztolykábel vezetékébe és óvatosan nyomják be addig, amíg az a pisztolyfejből ki nem tolódik.
4- Kézzel csavarják vissza a burkolatrögzítő anyacsavart.
5- Vágják le egyvonalban a felesleges burkolatrészt úgy, hogy előtte enyhén nyomják be; vegyék ki a pisztolykábelből.
6- Csiszolják le a burkolat vágási felületét és ismét vezessék be a pisztolykábel vezetékébe.
7- Ezután csavarják vissza az anyacsavart és egy kulccsal szorítsák meg.
8- Tegyék vissza az érintkezőcsövet és a fúvókát.

**5.7.2 Burkolat szintetikus anyagból alumíniumhuzalok számára**
Végezzék el az 1,2, 3 műveleteket úgy, ahogy az az acélburkolatnál le van írva (ne vegyék figyelembe a 4, 5, 6, 7, 8 műveleteket).
9- Csavarják vissza az alumíniumhoz az érintkezőcsövet és győződjenek meg arról, hogy az érintkezik a burkolattal.
10- Illesszék a burkolat ellentétes végére (hegesztőpisztoly csatlakoztatási oldal) a sárgaréz kapcsolócsövet, az OR gyűrűt és enyhén benyomva tartva a burkolatot szorítsák meg a burkolatrögzítő anyacsavart. A burkolat felesleges része a későbbiekben a méretnek megfelelően el lesz távolítva. Húzzák ki a huzalelőtoló pisztolycsatlakozásából az acélburkolatokhoz szükséges kapilláris csövet.

11- A KAPILLÁRIS CSŐ NEM ELŐÍRT az 1,6-2,4 mm átmérőjű alumínium burkolatok számára (sárga színű); a burkolatot tehát anélkül kell bevezetni a pisztolycsatlakozásba.
Vágják az 1,2-1,6mm átmérőjű alumínium burkolatokhoz szükséges kapilláris csövet (piros színű) az acélcsőhöz képest körülbelül 2 mm-rel kisebb méretűre és vezessék be a burkolat szabad végébe.
12- Vezessék be és rögzítsék a pisztolyt a huzalelőtoló csatlakozójába, jelöljék meg a burkolatot a görgőktől 1-2mm távolságra, húzzák ki ismét a pisztolyt.
13- Vágják le a burkolatot az előírt méretre anélkül, hogy a bemeneti furatot megváltoztatnák.
Szereljék be a pisztolyt a huzalelőtoló csatlakozóba és helyezzék be a gázfúvókát.

# 6. HEGESZTÉS: AZ ELJÁRÁS LEÍRÁSA

## 6.1 AZ ELEKTRÓDAHUZAL ÁTVITELI ÜZEMMÓDJAI (OLVADÁS)

### 6.1.1 Short Arc (Rövid ívgyújtás)

A huzal olvadása és a csepp leválása a huzal hegyénél egymás utáni rövidzárlatok következtében történik meg az ömledékfürdőben (másodpercenként 200 alkalomig).

**Szénacélok és alacsony ötvözeteik**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 0,6-1,2mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 40-210A |
| - Ívfeszültség tartomány: | 14-23V |
| - Felhasználható gáz: | $CO_2$ vagy Ar/$CO_2$ vagy Ar/$CO_2$ /$O_2$ keverékgázok |

**Rozsdamentes acélok**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 0,8-1mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 40-160A |
| - Ívfeszültség tartomány: | 14-20V |
| - Felhasználható gáz: | Ar/$O_2$ vagy Ar/$CO_2$ (1-2%) keverékgázok |

**Alumínium és ötvözetei**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 0,8-1,6mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 75-160A |
| - Hegesztési feszültség tartomány: | 16-22V |
| - Felhasználható gáz: | Ar 99,9% |
| - Huzal szabad hossza (stick out): | 5-12mm |

Általában az érintkezőcsőnek a fúvókával egyvonalban vagy vékonyabb huzalok és alacsonyabb ívfeszültség esetében kissé kiemelkedve kell lennie; a huzal szabad hosszúsága (stick-out) rendszerint 5 és 12 mm között lesz. Válassza ki a **minimális ellenállású csatlakozóaljzatot** a szénacélokhoz vagy alacsony ötvözeteikhez CO2 gáz esetén (0,8-1,2mm átmérőjű huzalok), ugyanazokhoz a közepes ellenállásút Ar/CO2 gáz esetén és a magas ellenállásút a rozsdamentes acélokhoz és az alumíniumhoz.

**Alkalmazás:** Hegesztés minden pozícióban, vékony rétegekhez vagy a korlátozott hőbevitellel elősegítve a letompított élek közötti első bevonatot és a jól ellenőrizhető ömledékfürdőt.

**Megjegyzés:** A SHORT ARC átvitelt az alumínium és ötvözeteinek hegesztéséhez óvatosan kell alkalmazni (különösen az >1mm átmérőjű huzalokkal), mivel a beolvadási hibák veszélye felmerülhet.

### 6.1.2 Spray Arc (Fecskendező ívgyújtás)

A huzal olvadása a "short arc"-hoz képest magasabb áramerősségen és feszültségen következik be és a huzal hegye nem ér bele az ömledékfürdőbe; a hegynél keletkezik egy hegesztőív, amelyen keresztül átfolynak az elektródahuzal folytonos olvadásával kialakuló fémcseppek, tehát rövidzárlatok nélkül zajlik le.

**Szénacélok és alacsony ötvözeteik**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 0,8-1,6mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 180-450A |
| - Ívfeszültség tartomány: | 24-40V |
| - Felhasználható gáz: | Ar/$CO_2$ vagy Ar/$CO_2$ /$O_2$ keverékgázok |

**Rozsdamentes acélok**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 1-1,6mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 140-390A |
| - Hegesztési feszültség tartomány: | 22-32V |
| - Felhasználható gáz: | Ar/$O_2$ vagy Ar/$CO_2$ (1-2%) keverékgázok |

**Alumínium és ötvözetei**

| | |
|---|---|
| - Használható huzalok átmérője: | 0,8-1,6mm |
| - Hegesztőáram tartomány: | 120-360A |
| - Hegesztési feszültség tartomány: | 24-30V |
| - Felhasználható gáz: | Ar 99,9% |

Általában az érintkezőcsőnek az 5-10 mm-es fúvókán belül kell lennie, minél beljebb van, annál magasabb az ívfeszültség; a huzal szabad hosszúsága (stick-out) rendszerint 10 és 12 mm között legyen. A **minimális ellenállású csatlakozóaljzatot** használják.

**Alkalmazás:** Hegesztés vízszintesen 3-4 mm-nél nem kisebb vastagságokhoz (nagyon folyékony fürdő); a végrehajtás sebessége és a salakképződési arány nagyon magas (magas hőbevitel).

## 6.2 HEGESZTÉSI PARAMÉTEREK SZABÁLYOZÁSA

### 6.2.1 Védőgáz

A védőgáz szállítóképesség a következő:
short arc: 8-14 l/perc
spray arc: 12-20 l/perc
a hegesztőáram intenzitása és a fúvóka átmérője függvényében.

### 6.2.2 Hegesztőáram (L ÁBRA)

A hegesztőáramot egy adott huzalátmérőre a huzal előtolási sebessége szabja meg. Vegye figyelembe azt, hogy a szükséges, egyenletes áramerősség mellett a huzalelőtolási sebesség fordítottan arányos a felhasznált huzal átmérőjével.
A tájékoztató jellegű áramerősség értékeket manuális hegesztésnél a leggyakrabban felhasznált huzalokhoz a táblázatban (4. TÁBL.) tüntettük fel.

### 6.2.3 Ívfeszültség

Az ívfeszültség beállítható rövid intervallumokra (fokozatok) az áramfejlesztőn elhelyezett kapcsolók segítségével; progresszív módon a felhasznált huzal átmérője alapján kiválasztott huzalelőtolási sebességhez (áram) és a védőgáz jellegéhez kell hozzáigazítani az alábbi reláció alapján, amely egy átlagértéket ad:
$U2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
ahol: $U_2$ : Ívfeszültség voltban;
$I_2$ : Hegesztőáram amperben.
Vegye tekintetbe azt, hogy a minden egyes fokozatnál az üresjárati feszültséghez képest az ívfeszültség alacsonyabb lesz 2-4V-tal minden kiadott 100A-re.

Az Ar/$CO_2$ keverékgázok 1-2 V-tal alacsonyabb ívfeszültséget igényelnek, mint a $CO_2$.

### 6.2.4 A hegesztés minősége

A hegesztővarrat minőségét és a fröcskölés minimális mennyiségét főként a hegesztési paraméterek egyensúlya határozza meg: áram (huzalsebesség), huzalátmérő, ívfeszültség stb. és a jól kiválasztott, megfelelő ellenállású csatlakozóaljzat.
Ugyanúgy a hegesztőpisztoly pozícióját is az ábrán **(M ÁBRA)** megjelölt, tájékoztató adatoknak megfelelően kell beállítani, a túl sok fröcskölés és a varrathibák elkerülése érdekében.
A hegesztési sebesség is (előtolási sebesség az illesztés mentén) egy meghatározó elem a varrat helyes elkészítéséhez; azt is a többi paraméterhez hasonlóan számításba kell venni, mindenekelőtt a behatolás és a varrat formája érdekében.
A legáltalánosabb hegesztési hibák az **5. TÁBL.**-ban vannak összefoglalva.

# 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

- Kerülni kell a fáklya meleg alkatrészeinek kábelehez való támasztását, mivel ez a szigetelőanyagok olvadását okozhatja, az pedig a fáklya gyors üzemképtelenné válásához vezet.
- Időszakonként ellenőrizni kell a csőberendezés és a gázcsatlakozások szigetelését.
- A huzaltekercs minden cseréjekor száraz sűrített levegőt kell fújni (max. 5 bar) a huzalvezető burkolatába, és ellenőrizni kell annak épségét.
- Használat előtt minden alkalommal ellenőrizze az elhasználtság mértékét és a fáklya végső részeinek helyes összeállítását: fúvóka, öszekötő cső, gázszóró.

### 7.1.2 Huzal tápvezetéke

- Gyakorta ellenőrizni kell a huzalvontató görgőinek kopási állapotát, időszakonként el kell távolítani a vontató területén képződött fémport (görgők és kimenő/bemenő huzalvezető).

## 7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS

**A RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS MŰVELETEIT 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 GÉP BELSEJÉBE VALÓ BELÉPÉST MEGELŐZŐEN ELLENŐRIZNI KELL HOGY A HEGESZTŐGÉP KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN VAN E, ÉS KAPCSOLATA AZ ÁRAMELLÁTÁSI HÁLÓZATTAL MEGSZAKÍTOTT.**

**A feszültség alatt lévő hegesztőgépen belüli esetleges ellenőrzések súlyos áramütést okozhatnak , melyet a feszültség alatt álló alkatrészekkel való közvetlen kapcsolat eredményez, és/ vagy sérüléseket, melyek a mozgásban lévő szervekkel való küzvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.**

- Időszakonként, a használattól, és a környezet porosságától függően ellenőrizni kell a hegesztőgép belsejét, és eltávolítani a transzformátorra rakódott port, száraz sűrített levegő- sugár (max. 10 bahr) segítségével.
- El kell kerülni a sűrített levegősugarak irányítását az elektronikus kártyák felé; ez utóbbiak esetleges tisztítását nagyon puha kefével, vagy megfelelő oldószerekkel kell végezni.
- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottake, valamint azt, hogy a kábelezések nem okoznak-e kárt a szigetelésben.
- Fentemlített műveletek befejezésekor a rőgzítőcsavarok teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgép paneljeit.
- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel.való hegesztési műveletek végrehajtását.
- 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. RENDELLENESSÉGEK, OKOK ÉS MEGOLDÁSOK (6. TÁBL.)

⚠ **FIGYELEM! BIZONYOS ELLENŐRZÉSEK VÉGREHAJTÁSA A FESZÜLTSÉG ALATT ÉS/VAGY MOZGÁSBAN LÉVŐ RÉSZEK ÉRINTÉSÉNEK VESZÉLYÉVEL JÁR EGYÜTT.**

A huzaladagolón vagy a hegesztőgép belsejében történő bármilyen beavatkozás végrehajtása előtt olvassák el a "KARBANTARTÁS" 7. fejezetet.

ROMÂNĂ

# CUPRINS


pag.

**1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANŢĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC ..... 61**
**2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ ..... 62**
2.1 INTRODUCERE ..... 62
2.2 PRINCIPALELE CARACTERISTICI ..... 62
2.3 CAPACITATE DE SUDURĂ A METALELOR ..... 62
2.4 ACCESORII DE SERIE ..... 62
2.5 ACCESSORII LA CERERE ..... 62
**3. DATE TEHNICE ..... 62**
3.1 PLACĂ INDICATOARE ..... 62
3.2 ALTE DATE TEHNICE ..... 62
**4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ ..... 62**
4.1 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLAJ ŞI CONECTARE ..... 62
4.1.1 Aparat de sudură ..... 62
4.1.2 Alimentator de sârmă ..... 62
4.2 PROTECŢIA TERMICĂ ..... 62
4.3 PROTECŢIE ÎN CAZ DE PRESIUNE INSUFICIENTĂ A CIRCUITULUI DE RĂCIRE CU APĂ ..... 62
**5. INSTALARE ..... 63**
5.1 PREGĂTIRE ..... 63
5.2 POSIBILITĂŢI DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ ..... 63
5.3 POZIŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ ..... 63
5.4 CONECTAREA LA REŢEAUA DE ALIMENTARE ..... 63
5.4.1 Atenţie ..... 63
5.4.2 Ştecăr Şi priză ..... 63
5.4.3 Pentru schimbarea tensiunii ..... 63
5.5 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ ..... 63
5.5.1 Conectarea la butelia cu gaz ..... 63

pag.

5.5.2 Conectarea la alimentatorul cu sârmă ..... 63
5.5.3 Conectarea cablului de masă al curentului de sudură ..... 63
5.5.4 Conectarea pistoletului de sudură ..... 63
5.5.5 Recomandări ..... 63
5.5.6 Conectarea grupului de răcire cu apă G.R.A. (numai pentru versiunea R.A.) ..... 63
5.6 ÎNFILAREA BOBINEI CU SÂRMĂ ..... 63
5.7 ÎNLOCUIREA ÎNVELIŞULUI DISPOZITIVULUI DE AVANS AL SÂRMEI DE LA PISTOLETUL DE SUDURĂ ..... 63
5.7.1 Înveliş în spirală pentru sârmă din oţel ..... 63
5.7.2 Înveliş din material sintetic pentru sârmă din aluminiu ..... 64
**6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII ..... 64**
6.1 MODALITĂŢI DE TRANSFER (TOPIRE) A SÂRMEI ELECTROD ..... 64
6.1.1 Short Arc (Arc scurt) ..... 64
6.1.2 Spray Arc (Arc cu pulverizare) ..... 64
6.2 REGLAREA PARAMETRILOR DE SUDURĂ ..... 64
6.2.1 Gaz de protecţie ..... 64
6.2.2 Curent de sudură ..... 64
6.2.3 Tensiunea arcului ..... 64
6.2.4 Calitatea sudurii ..... 64
**7. ÎNTREŢINERE ..... 64**
7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ ..... 64
7.1.1 Pistoletul de sudură ..... 64
7.1.2 Alimentatorul de sârmă ..... 64
7.2 ÎNTREŢINERE SPECIALĂ ..... 64
**8. ANOMALII, CAUZE ŞI REMEDII ..... 64**


**APARATE DE SUDURĂ CU SÂRMĂ CONTINUĂ PENTRU SUDURA CU ARC MIG/MAG ŞI FLUX, DESTINATE UZULUI PROFESIONAL ŞI INDUSTRIAL.**
**Observaţie: În textul care urmează se va utiliza termenul "aparat de sudură".**

## 1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANŢĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

**Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranţă a aparatului şi informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecţie corespunzătoare şi asupra măsurilor de urgenţă. (Consultaţi, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare").**

- **Evitaţi contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.**
- **Conectarea cablurilor de sudură, operaţiile de control precum şi reparaţiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la reţeaua de alimentare.**
- **Opriţi aparatul de sudură şi deconectaţi-l de la reţeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistoletului de sudură predispuse la uzură.**
- **Realizaţi instalaţia electrică corespunzător normelor şi 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.**
- **Asiguraţi-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecţie.**
- **Nu folosiţi aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.**
- **Nu folosiţi cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.**
- **În prezenţa unei unităţi de răcire cu lichid, operaţiile de umplere trebuie să fie efectuate cu aparatul de sudură oprit şi deconectat de la reţeaua de alimentare.**

- **Nu sudaţi containere, recipiente sau tubulaturi care conţin sau care au conţinut produse inflamabile lichide sau gazoase.**
- **Evitaţi operarea aparatului pe materiale curăţate cu solvenţi cloruraţi sau în vecinătatea substanţelor de acest gen.**
- **Nu sudaţi pe recipiente sub presiune.**
- **Îndepărtaţi de zona de lucru toate substanţele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cârpe, etc.).**
- **Asiguraţi-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 funcţie de compoziţia lor, concentraţia şi durata expunerii respective.**
- **Păstraţi butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiaţia solară (daca se utilizează).**

- **Efectuaţi o izolare electrică adecvată faţă de electrod, piesa în lucru şi faţă de alte părţi metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile).**
  **Acest lucru se obţine în mod normal prin protejarea cu mănuşi, încălţăminte, măşti şi îmbrăcăminte adecvate acestui scop şi prin utilizarea de platforme sau de covoare izolante.**
- **Protejaţi-vă întotdeauna ochii cu geamuri de protecţie inactinice montate pe măşti sau pe căşti.**
  **Folosiţi îmbrăcăminte ignifugă de protecţie adecvată şi evitaţi expunerea epidermei la razele ultraviolete şi infraroşii produse de arc; protecţia trebuie să fie extinsă şi la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecţie sau a perdelelor nereflectorizante.**
- **Zgomot: Dacă din cauza operaţiilor de sudură deosebit de intensive se înregistrează un nivel de expunere cotidiană personală (LEPd) egală sau mai mare de 85db(A), este obligatorie folosirea mijloacelor de protecţie individuală adecvate.**

- **Trecerea curentului de sudură provoacă apariţia unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură.**

**Câmpurile electromagnetice pot avea interferenţe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.).**
**Trebuie luate măsuri de protecţie adecvate faţă de persoanele purtătoare ale acestor aparate. De exemplu, trebuie interzis accesul în zona de folosire a aparatului de sudură.**
**Acest aparat de sudură corespunde standardelor tehnice de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale în scop profesional. Nu este asigurată corespondenţa cu limitele de bază referitoare la expunerea umană la câmpurile electromagnetice în mediul casnic.**

**Operatorul trebuie să folosească următoarele proceduri pentru a reduce expunerea la câmpurile electromagnetice:**
- **Să fixeze împreună, cât mai aproape posibil, cele două cabluri de sudură.**
- **Să menţină capul şi trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.**
- **Să nu înfăşoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.**
- **Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să ţină ambele cabluri de aceeaşi parte a corpului.**
- **Să conecteze cablul de întoarcere al curentului de sudură la piesa de sudat, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.**
- **Să nu sudeze aproape, aşezaţi sau sprijiniţi de aparatul de sudură (distanţa minimă: 50cm).**
- **Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.**
- **Distanţa minimă d=20cm (Fig. N).**

- **Aparat de clasă A:**

**Acest aparat de sudură corespunde cerinţelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale şi în scop profesional. Nu este asigurată corespondenţa cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuinţe şi în cele conectate direct la o reţea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.**

**MĂSURI DE PRECAUŢIE SUPLIMENTARE**
- **OPERAŢIILE DE SUDARE:**
  - **în medii cu risc ridicat de electrocutare;**
  - **în spaţii îngrădite;**
  - **în prezenţa materialelor inflamabile sau explozive .**

  **TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un "responsabil expert" şi să fie efectuate întotdeauna în prezenţa altor persoane calificate pentru intervenţii în caz de urgenţă.**
  **TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecţie descrise la 7.10; A.8; A.10 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare".**

- **TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălţime faţă de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranţă.**
- **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 şi să poată lua măsuri de protecţie adecvate după cum se arată la punctul 7.9 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare şi utilizare".**

**ALTE RISCURI**

- **FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite faţă de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din reţeaua hidrică) este periculoasă.**
- **DEPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ: asiguraţi întotdeauna butelia cu mijloace potrivite pentru a împiedica căderile accidentale.**

**Protecţiile şi părţile mobile ale carcasei aparatului de sudură şi ale alimentatorului cu sârmă trebuie să fie corect poziţionate înainte de a conecta aparatul de sudură la reţeaua de alimentare.**

**ATENŢIE! Orice intervenţie manuală asupra părţilor în mişcare ale alimentatorului cu sârmă, ca de exemplu:**
- **înlocuirea rolelor şi/ sau a dispozitivului de avans al sârmei;**
- **introducerea sârmei în role;**
- **încărcarea bobinei cu sârmă;**
- **curăţarea rolelor, a angrenajelor şi a zonei aflate sub acestea;**
- **ungerea angrenajelor.**

**TREBUIE SĂ FIE EFECTUATĂ NUMAI CÂND APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**

**- Este interzisă ridicarea aparatului de sudură.**

# 2. INTRODUCERE ŞI DESCRIERE GENERALĂ

**2.1 INTRODUCERE**

Acest aparat de sudură este compus dintr-o sursă de curent şi dintr-un alimentator cu sârmă separat, conectat la acesta printr-o legătură de cabluri. Sursa de curent este reprezentată de un redresor cu alimentare trifazică cu tensiune constantă cu reglaj gradat şi cu prize multiple de reactanţă. Alimentatorul cu sârmă este prevăzut cu un grup de antrenare a sârmei cu 4 role.
În versiunea R.A. alimentatorul cu sârmă este prevăzut cu tuburi şi racorduri pentru conectarea pistoletului răcit cu apă la grupul de răcire.

**2.2 PRINCIPALELE CARACTERISTICI**

- Reglarea timpului de punctare.
- Funcţionare 2T/4T, Spot (versiunea cu $I_2$ max = 420A, 550A).
- Reglarea rampei de urcare a sârmei, timpul de ardere finală a sârmei (burn-back) (versiunea cu $I_2$ max = 420A, 550A).
- Protecţie termostatică.
- Protecţia presiunii apei insuficientă (numai pentru versiunea R.A.).

**2.3 CAPACITATE DE SUDURĂ A METALELOR**

Aparatul este indicat pentru sudura MAG a oţelurilor carbon şi slab aliate cu gaz de protecţie $CO_2$ şi amestecuri Ar/$CO_2$ sau Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon tipic > 80%) atât cu sârme "pline" cât şi cu miez (tubulare).
Utilizarea sârmelor cu miez fără gaz de protecţie (self-shielding gas) este posibilă adaptând polaritatea pistoletului la indicaţiile fabricantului sârmei.
Pentru sudura MAG a oţelurilor inoxidabile se adoptă modalităţi asemănătoare cu cele pentru oţelurile carbon utilizând neapărat sârme pline sau cu miez sau compatibile cu materialul de bază şi amestecuri de gaz de protecţie Ar/$O_2$ sau Ar/$CO_2$ (Ar tipic> 98%).
Sudura MIG a aluminiului şi a aliajelor sale trebuie să fie efectuată utilizând sârme de compoziţie compatibile cu materialul de sudat cu Ar pur (99,9%) ca şi gaz de protecţie.
Brazarea MIG se efectuează în mod obişnuit pe table zincate cu sârme din aliaj de aramă (ex. aramă-siliciu sau aramă-aluminiu) cu gaz de protecţie Ar pur (99,9%).

**2.4 ACCESORII DE SERIE**

- Adaptator butelie ARGON.
- Cablu retur cu cleşte de masă.
- Reductor de presiune 2 manometre.
- Grup de răcire cu apă G.R.A. (numai pentru versiunea R.A.).
- Pistolet MIG (răcit cu apă în versiunea R.A.).
- Alimentator de sârmă.

**2.5 ACCESSORII LA CERERE**

- Grup de răcire cu apă G.R.A. (accesoriu de serie pe versiunea R.A.).
- Set braţ mobil de susţinere a pistoletului.
- Set cabluri de legătură R.A. 4m, 10m, 30m.
- Set cabluri de legătură 4 m şi 10 m.
- Set înveliş bobină.
- Fişă electronică cu dublă temporizare (versiunea cu $I_2$ max = 350A).
- Fişă voltmetru ampermetru (opţional pentru versiunea cu $I_2$ max = 420A, 550A).
- Set de roţi alimentator de sârmă.
- Set sudură aluminiu.
- Pistolet de sudură MIG 5 m 350A, 500A.
- Pistolet de sudură MIG 3 m 500A R.A. (accesoriu de serie pe versiunea R.A.).
- Pistolet de sudură MIG 5 m 500A R.A.

# 3. DATE TEHNICE

**3.1 PLACĂ INDICATOARE (Fig. A)**

Principalele date referitoare la utilizarea şi randamentul aparatului de sudură sunt menţionate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificaţii:

**1-** Gradul de protecţie a carcasei.
**2-** Simbolul prizei de alimentare:
1~: tensiune alternativă monofazică;
3~: tensiune alternativă trifazică.
**3-** Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operaţii de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
**4-** Simbolul procedeului de sudură prevăzut.
**5-** Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
**6-** Normă EUROPEANĂ de referinţă pentru siguranţa şi construcţia aparatelor de sudură cu arc electric.
**7-** Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistenţa tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
**8-** Randamentul circuitului de sudură:
- **$U_0$ :** tensiune maximă în gol.
- **$I_2$/$U_2$:** Curent şi tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
- **X :** Raportul de intermitenţă: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeaşi coloană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcţionare, 4 minute de staţionare, ş.a.m.d.).
  În cazul în care se vor depăşi parametrii de utilizare (raportaţi la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecţia termică a aparatului (aparatul rămâne în stand-by până când temperatura acestuia revine la valorile admise).
- **A/V - A/V:** indică gama de reglare a curentului de sudură (minim - maxim) la tensiunea de arc corespunzătoare.

**9-** Date caracteristice ale prizei de alimentare:
- **$U_1$:** Tensiunea alternativă şi frecvenţa de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Curent maxim absorbit din priză.
- **$I_{1eff}$:** Curentul efectiv de alimentare.

**10-** : Valoarea siguranţelor cu temporizare prevăzute pentru protecţie.
**11-** Simboluri care se referă la normele de siguranţă a căror semnificaţie este indicată în capitolul 1 „Măsuri de siguranţă generale pentru sudura cu arc electric".

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 DE SUDURĂ: a se vedea tabelul 2 (TAB. 2)**
- **Alimentator cu sârmă: a se vedea tabelul 3 (TAB. 3)**

**Greutatea aparatului de sudură este menţionată în tabelul 1 (TAB.1)**

# 4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

**4.1. DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLAJ ŞI CONECTARE**

**4.1.1 Aparat de sudură (FIG. B)**

**pe partea anterioară:**

**1-** Întrerupător general cu lampă de semnalizare.
**2-** Reglaj gradat al tensiunii arcului.
**3-** Siguranţa fuzibilă.
**4-** Prize rapide polaritate negativă, corespunzând unor niveluri diferite de reactanţă, pentru legătură cablu de masă.
**5-** Lampă de intervenţie a termostatului.
**6-** Lampă de intervenţie a protecţiei în caz de presiune insuficientă a circuitului de răcire a pistoletului.

**pe partea posterioară:**

**7-** Ieşire cablu curent sudură.
**8-** Ieşire cablu comandă.
**9-** Siguranţă fuzibilă grup de răcire cu apă.
**10-** Intrare cablu alimentare cu blocaj pentru cablu.
**11-** Conector 5p pentru grupul de răcire a apei.

**4.1.2 Alimentator de sârmă (FIG. C)**

**pe partea anterioară:**

**1-** Viteza sârmei.
**2-** Lampă de intervenţie a termostatului.
**3-** Timp de sudare.
**4-** Selector funcţie buton pistolet (2T-4T).
**5-** Lampă de semnalare electrosupapă activă.
**6-** Conector rapid racordare pistolet.
**7-** Racorduri rapide pentru tuburile de apă ale pistoletului (numai pentru versiunile R.A.).

**pe partea posterioară:**

**8-** Siguranţă fuzibilă joasă tensiune.
**9-** Racord tub de gaz.
**10-** Priză rapidă polaritate pozitivă.
**11-** Conector 14 poli pentru cablu de comandă

**pe partea internă:** (numai versiunile cu $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Reglarea rampei de urcare a vitezei sârmei.
**13-** Reglarea arderii finale a sârmei (burn-back).

**4.2 PROTECŢIA TERMICĂ (Fig. B-5, C-2)**

Lampa de semnalizare a protecţiei termostatice se aprinde în caz de supraîncălzire, întrerupând furnizarea de energie; reluarea se face automat după câteva minute de răcire.

**4.3 PROTECŢIE ÎN CAZ DE PRESIUNE INSUFICIENTĂ A CIRCUITULUI DE RĂCIRE CU APĂ (FIG. B-6)**

Lampa se aprinde în condiţia de presiune insuficientă a circuitului de răcire cu apă.
În această situaţie, aparatul de sudură nu furnizează energie.

# 5. INSTALARE

⚠ **ATENŢIE! EFECTUAŢI TOATE OPERAŢIILE DE INSTALARE ŞI CONECTARE A APARATULUI DE SUDURĂ NUMAI CÂND ACESTA ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**
**LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.**

### 5.1 PREGĂTIRE (Fig. D)
Scoateţi aparatul de sudură din ambalajul său original şi montaţi piesele aferente prezente în ambalaj.

### 5.2 POSIBILITĂŢI DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ
Nici unul din aparatele de sudură descrise în acest manual nu sunt dotate cu sisteme de ridicare.

### 5.3 POZIŢIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ
Stabiliţi locul de instalare al aparatului de sudură astfel încât să nu existe vreun obstacol în faţa deschizăturii pentru intrarea şi ieşirea aerului de răcire (circulare forţată prin intermediul ventilatorului dacă există); în acelaşi timp asiguraţi-vă că nu se aspiră praf, aburi corosivi, umiditate, etc.
Lăsaţi un spaţiu liber de cel puţin 250 mm în jurul aparatului de sudură.

⚠ **ATENŢIE! Poziţionaţi aparatul de sudură pe o suprafaţă plană corespunzătoare, care să poată susţine greutatea acestuia pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.**

### 5.4 CONECTAREA LA REŢEAUA DE ALIMENTARE
#### 5.4.1 Atenţie
- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlaţi ca tensiunea şi frecvenţa de reţea disponibile în locul de instalare să corespundă cu placa indicatoare a aparatului de sudură.
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Pentru a fi în conformitate cu cerinţele normei EN 61000-3-11 (Flicker) se recomandă conectarea aparatului de sudură la o reţea de alimentare care are o impedanţă la borne inferioară valorii Zmax =0.02 ohm.
- Aparatul de sudură corespunde cerinţelor normei IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.4.2 Ştecăr Şi priză
Conectaţi la cablul de alimentare un ştecăr conform normelor **(3P + P pe 3ph)** şi corespunzător curentului indicat şi asiguraţi o priză de reţea dotată cu siguranţe sau cu întrerupător automat; clema de împământare corespunzătoare trebuie să fie legată la firul de împământare (galben-verde) al cablului de alimentare. Tabelul 1 **(TAB. 1)** indică valorile recomandate în amperi pentru siguranţele cu temporizare pentru protecţia reţelei, alese în baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură şi în baza tensiunii nominale de alimentare.

#### 5.4.3 Pentru schimbarea tensiunii (Fig. E)
Pentru schimbarea tensiunii se accesează la interiorul aparatului de sudură înlăturând panoul protector şi poziţionând conectoarele de schimbare a tensiunii corespunzător indicaţiilor de pe placa indicatoare pentru tensiunea disponibilă în reţea.
Repuneţi panoul la loc strângând bine şuruburile acestuia.
**Atenţie!**
**Aparatul de sudură este presetat în fabrică la tensiunea cea mai ridicată din gama disponibilă, ca de exemplu:**
**U, 400V ⇐ Tensiunea pentru care este presetat aparatul în fabrică.**

⚠ **ATENŢIE! Nerespectarea regulilor mai sus menţionate poate duce la nefuncţionarea sistemului de siguranţă prevăzut de fabricant (clasa I) cu riscuri grave pentru persoane (de ex. electrocutări) sau pentru obiecte (de ex. incendiu).**

### 5.5 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ (Fig. F)

⚠ **ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**
Tabelul 1 **(TAB. 1)** indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în $mm^2$) în baza curentului maxim transmis de aparatul de sudură.

#### 5.5.1 Conectarea la butelia cu gaz
- Butelia cu gaz reîncărcabilă pe suportul de sprijin al buteliei de la aparatul de sudură: max. 60kg.
- Strângeţi reductorul de presiune de la ventilul buteliei cu gaz intercalând reductorul de presiune corespunzător furnizat ca accesoriu, atunci când se foloseşte gaz Argon sau amestec Argon/$CO_2$.
- Conectaţi tubul de intrare al gazului la reductor şi strângeţi inelul din dotare.
- Slăbiţi piuliţa de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide ventilul buteliei.

#### 5.5.2 Conectarea la alimentatorul cu sârmă
- Efectuaţi conectările cu alimentatorul de sârmă (panoul posterior):
  - Cablu curent de sudură la priza rapidă (+).
  - Cablu de comandă la conectorul corespunzător.
- Aveţi grijă ca conectorii să fie bine strânşi pentru a evita supraîncălzirea şi pierderea eficacităţii.
- Conectaţi tubul de gaz provenit de la reductorul de presiune a buteliei şi strângeţi cu inelul din dotare.

#### 5.5.3 Conectarea cablului de masă al curentului de sudură
Se conectează la piesa de sudat sau la bancul metalic pe care este sprijinit, cât mai aproape posibil de joncţiunea de sudat.
Acest cablu se conectează la clema cu simbolul (-).

#### 5.5.4 Conectarea pistoletului de sudură
Introduceţi pistoletul de sudură în conectorul corespunzător acestuia strângând manual la maxim piuliţa de blocare. Pregătiţi-o pentru prima poziţionare a sârmei, demontând ajutajul şi tubul de contact pentru a facilita evacuarea.

#### 5.5.5 Recomandări
- Rotiţi la maxim conectorii cablurilor de sudură în prizele rapide (dacă sunt prezente), pentru a garanta un contact electric perfect; în caz contrar se poate produce o supraîncălzire a conectorilor respectivi rezultând în deteriorarea rapidă a acestora şi pierderea eficacităţii lor.
- Folosiţi cele mai scurte cabluri de sudură posibile.
- Evitaţi folosirea structurilor metalice care nu fac parte din piesa în lucru în locul cablului de masă al curentului de sudare; acest lucru poate fi periculos pentru măsurile de siguranţă şi poate avea rezultate nesatisfăcătoare pentru sudură.

#### 5.5.6 Conectarea grupului de răcire cu apă G.R.A. (numai pentru versiunea R.A.) (FIG. G1)
- Îndepărtaţi mantaua aparatului de sudură (1).
- Introduceţi G.R.A. (2).
- Fixaţi G.R.A. în partea din spate cu ajutorul şuruburilor din dotare.
- Închideţi mantaua aparatului de sudură (3).
- Conectaţi G.R.A. la aparatul de sudură cu ajutorul cablului din dotare.
- Conectaţi tuburile de apă la racordurile rapide.
- Aprindeţi G.R.A. urmând procedura descrisă în manualul din dotarea grupului de răcire.

**ATENŢIE: când priza de alimentare pentru grupul de răcire nu este utilizată trebuie introdus ştecherul respectiv din dotarea aparatului de sudură (cu excepţia versiunii cu $I_2$ max = 350A) (FIG. G2).**

### 5.6 ÎNFILAREA BOBINEI CU SÂRMĂ (Fig. H1, H2)

⚠ **ATENŢIE! ÎNAINTE DE A TRECE LA EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNFILARE A SÂRMEI, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**

VERIFICAŢI CĂ ROLELE DE ANTRENARE A SÂRMEI, ÎNVELIŞUL DISPOZITIVULUI DE AVANS AL SÂRMEI ŞI TUBUL DE CONTACT DE LA PISTOLETUL DE SUDURĂ SUNT CORESPUNZĂTOARE CU DIAMETRUL ŞI COMPOZIŢIA SÂRMEI CARE SE DOREŞTE DE UTILIZAT ŞI CĂ AU FOST CORECT MONTATE. ÎN TIMPUL ETAPELOR DE ÎNFILARE A SÂRMEI NU UTILIZAŢI MĂNUŞI DE PROTECŢIE.
- Deschideţi uşiţa compartimentului bobină.
- Poziţionaţi bobina sârmei pe suport; asiguraţi-vă că tija de antrenare a bobinei este fixată corect în forul prevăzut **(1a)**.
- Eliberaţi contra-rola/ contra-rolele de presiune şi îndepărtaţi-o/-le de rola/ rolele inferioară/-e **(2a)**.
- Verificaţi că rola/rolele de antrenare a sârmei sunt corespunzătoare sârmei utilizate **(2b)**.
- Eliberaţi capătul sârmei, tăind extremitatea deformată printr-o tăiere dreaptă şi fără bavuri; rotiţi bobina în sens antiorar şi introduceţi extremitatea sârmei la intrarea în dispozitivul de avans al sârmei împingându-l pentru 50-100 mm în dispozitivul de avans al racordului pistoletului de sudură **(2c).**
- Repoziţionaţi contra-rola /contra-rolele reglându-le presiunea la o valoare medie şi verificaţi ca sârma să fie corect poziţionată în şanţul rolei inferioare **(3)**.
- Frânaţi uşor bobina acţionând pe şurubul de reglare corespunzător situat în centrul bobinei respective **(1b)**.
- Înlăturaţi ajutajul şi tubul de contact **(4a)**.

- Conectaţi ştecărul aparatului de sudat în priza de alimentare, porniţi aparatul, apăsaţi pe butonul pistoletului de sudură sau pe butonul de avans al sârmei pe panoul de comandă (dacă este prezent) şi aşteptaţi ca capătul sârmei care traversează tot învelişul dispozitivului de avans al sârmei să iasă cam 10-15 cm din partea anterioară a bobinei şi apoi eliberaţi butonul.

⚠ **ATENŢIE! În timpul acestor operaţii sârma este sub tensiune electrică şi este supusă forţei mecanice; de aceea, dacă nu se iau măsurile de precauţie necesare, poate cauza pericole de electrocutare, răni şi declanşarea de arcuri electrice:**

- Nu îndreptaţi gura pistoletului de sudură spre părţile corpului.
- Nu apropiaţi pistoletul de sudură de butelie.
- Remontaţi pe pistoletul de sudură tubul de contact şi ajutajul **(4b)**.
- Verificaţi ca avansarea sârmei să fie regulată; calibraţi presiunea rolelor şi forţa de frânare a bobinei la valorile minime posibile asigurându-vă că sârma nu alunecă în şanţ şi că în momentul opririi avansării nu se destind firele sârmei din cauza inerţiei excesive ale bobinei.
- Tăiaţi extremitatea sârmei ieşită în afară din ajutaj la 10-15 mm.
- Închideţi uşiţa compartimentului bobină.

### 5.7 ÎNLOCUIREA ÎNVELIŞULUI DISPOZITIVULUI DE AVANS AL SÂRMEI DE LA PISTOLETUL DE SUDURĂ (FIG. I)
Înainte de a efectua înlocuirea învelişului, întindeţi cablul pistoletului de sudură evitând formarea de curbe a acestuia.

#### 5.7.1 Înveliş în spirală pentru sârmă din oţel
1- Deşurubaţi ajutajul şi tubul de contact a capătului pistoletului de sudură.
2- Deşurubaţi piuliţa de fixare a învelişului a conectorului central şi scoateţi învelişul existent.
3- Introduceţi noul înveliş în conducta cablului - pistoletului de sudură şi împingeţi-o uşor până când aceasta iese de la capătul pistoletului.
4- Strângeţi din nou cu mâna piuliţa de fixare a învelişului.
5- Tăiaţi drept partea de înveliş care este în exces comprimând-o uşor; scoateţi-o din cablul pistoletului.
6- Tociţi zona de tăiere a învelişului şi reintroduceţi-o în conducta cablului-pistoletului.
7- Înşurubaţi apoi piuliţa cu ajutorul unei chei.
8- Remontaţi tubul de contact şi ajutajul.

**5.7.2 Înveliş din material sintetic pentru sârmă din aluminiu**
Efectuaţi operaţiile 1, 2, 3 descrise pentru învelişul pentru oţel (nu consideraţi operaţiile 4, 5, 6, 7,8).
9- Strângeţi din nou tubul de contact pentru aluminiu verificând că acesta intră în contact cu învelişul.
10- Introduceţi la extremitatea opusă a învelişului (parte racord pistolet de sudură) niplul din alamă, inelul OR şi, menţinând învelişul într-o presiune uşoară, strângeţi piuliţa de fixare a învelişului. Partea învelişului în exces va fi înlăturată pe măsură ulterior. Extrageţi de la racordul pistolet a învelişului tubul capilar pentru învelişuri cu oţel.
11- În cazul învelişurilor cu aluminiu de diametru 1,6-2,4 mm (culoare galbenă) TUBUL CAPILAR NU ESTE PREVĂZUT; învelişul va fi deci introdus în racordul pistolet fără acesta.
Tăiaţi tubul capilar pentru învelişuri cu aluminiu de diametru 1,2-1,6 mm (culoare roşie) la o măsură inferioară cu aprox. 2 mm faţă de cea a tubului cu oţel şi introduceţi-l la extremitatea liberă a învelişului.
12- Introduceţi şi blocaţi pistoletul în racordul dispozitivului de antrenare a sârmei, marcaţi învelişul la 1-2 mm distanţă faţă de role, extrageţi din nou pistoletul.
13- Tăiaţi învelişul la măsura prevăzută fără a deforma orificiul de intrare.
Reinstalaţi pistoletul în racordul dispozitivului de antrenare a sârmei şi montaţi ajutajul de gaz.

# 6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURII

**6.1 MODALITĂŢI DE TRANSFER (TOPIRE) A SÂRMEI ELECTROD**

**6.1.1 Short Arc (Arc scurt)**
Topirea sârmei şi detaşarea picăturii are loc prin scurt-circuite succesive de la vârful sârmei în baia de sudură (până la 200 ori pe secundă).

**Oţeluri carbon şi slab aliate**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 0,6-1,2mm
- Interval curent de sudură: 40-210A
- Interval tensiunea arcului: 14-23V
- Gaz utilizabil: $CO_2$ sau amestecuri Ar/$CO_2$ o Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Oţeluri inoxidabile**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 0,8-1mm
- Interval curent de sudură: 40-160A
- Interval tensiunea arcului: 14-20V
- Gaz utilizabil: amestecuri Ar/$O_2$ sau Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminiu şi aliaje**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 0,8-1,6mm
- Interval curent de sudură: 75-160A
- Interval tensiune de sudură: 16-22V
- Gaz utilizabil: Ar 99,9%
- Lungimea liberă a sârmei (stick out): 5-12mm

De obicei, tubul de contact trebuie să fie la nivel cu ajutajul sau puţin ieşit în afară la sârmele mai subţiri şi tensiune de arc mai joasă; lungimea liberă a sârmei (stick-out) va fi de obicei cuprinsă între 5 şi 12 mm. Selectaţi **priza de reactanţă minimă** pentru oţelurile carbon sau slab aliate cu gaz CO2 (sârme cu diametrul 0,8-1,2mm) şi **medie** pentru acestea cu gaz Ar/CO2, **înaltă** pentru oţelurile inoxidabile şi pentru aluminiu.

**Aplicare:** Sudură în orice poziţie, pe grosimi subţiri sau pentru prima trecere între teşiri favorizată de aportul termic limitat şi baia bine controlabilă.

**Notă:** Transferul SHORT ARC pentru sudura aluminiului şi a aliajelor trebuie să fie adoptat cu precauţie (mai ales cu sârme de diametrul >1mm) întrucât se poate presenta riscul unor defecte de topire.

**6.1.2 Spray Arc (Arc cu pulverizare)**
Topirea sârmei are loc la curent şi tensiune mai ridicată faţă de procedeul „short arc", iar vârful sârmei nu mai intră în contact cu baia de sudură; de la aceasta ia naştere un arc prin care trec picăturile metalice provenite de la topirea continuă a sârmei electrod, în absenţa scurt-circuitelor.

**Oţeluri carbon şi slab aliate**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 0,8-1,6mm
- Interval curent de sudură: 180-450A
- Intervalul tensiunii arcului: 24-40V
- Gaz utilizabil: amestecuri Ar/$CO_2$ sau Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Oţeluri inoxidabile**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 1-1,6mm
- Interval curent de sudură: 140-390A
- Interval tensiuni de sudură: 22-32V
- Gaz utilizabil: amestecuri Ar/$O_2$ sau Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminiu şi aliaje**
- Diametrul sârmelor utilizabile: 0,8-1,6mm
- Interval curent de sudură: 120-360A
- Interval tensiuni de sudură: 24-30V
- Gaz utilizabil: Ar 99,9%

De obicei, tubul de contact trebuie să fie în interiorul ajutajului cu 5-10 mm, cu atât mai mult cu cât este mai ridicată tensiunea arcului; lungimea liberă a sârmei (stick-out) este de obicei cuprinsă între 10 şi 12 mm. Utilizaţi **priza de reactanţă minimă.**

**Aplicare:** Sudură pe orizontală cu grosimi nu inferioare valorii de 3-4 mm (baie foarte fluidă); viteza de executare şi procentul de depozitare sunt foarte ridicate (aport termic ridicat).

**6.2 REGLAREA PARAMETRILOR DE SUDURĂ**

**6.2.1 Gaz de protecţie**
Debitul gazului de protecţie trebuie să fie:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
în funcţie de intensitatea curentului de sudură şi a diametrului ajutajului.

**6.2.2 Curent de sudură (FIG. L)**
Este determinat pentru un anumit diametru al sârmei de viteza sa de avansare. Observaţi că pentru aceeaşi cantitate de curent necesară, viteza de avans a sârmei este invers proporţională cu diametrul sârmei utilizate.
Valorile orientative ale curentului la sudura manuală pentru sârmele utilizate în mod obişnuit sunt indicare în tabel (TAB. 4).

**6.2.3 Tensiunea arcului**
Tensiunea arcului este reglabilă la intervaluri scurte (trepte) cu ajutorul comutatoarelor situate pe generatorul de curent; ea va fi adecvată vitezei de avans a sârmei (curent) aleasă pe baza diametrului sârmei utilizate şi a naturii gazului de protecţie, în mod progresiv potrivit următoarei reglări care-i oferă o valoare medie:
$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$
unde: $U_2$: Tensiunea arcului în volţi;
$I_2$: Curentul de sudură în amperi.
Reţineţi că faţă de tensiunea furnizată în gol pentru fiecare treaptă, tensiunea arcului va fi mai joasă cu 2-4 V la fiecare 100 A furnizaţi.
Amestecurile Ar/$CO_2$ au nevoie de tensiuni ale arcului cu 1-2 V mai joase faţă de $CO_2$.

**6.2.4 Calitatea sudurii**
Calitatea cordonului de sudură concomitent cu cantitatea minimă de scântei produsă, va fi determinată îndeosebi de echilibrul parametrilor de sudură: curent (viteză sârmă), diametrul sârmei, tensiunea arcului, etc. şi de alegerea potrivită a prizei de reactanţă.
În acelaşi mod, poziţia pistoletului de sudură se va adapta conform datelor orientative din figură **(FIG. M)**, pentru a evita producerea în exces de scântei şi de defecte la cordonul de sudură.
Viteza de sudură (viteza de avansare de-a lungul joncţiunii) este şi ea un element determinant pentru executarea corectă a cordonului de sudură; de aceasta trebuie să se ţină cont în aceeaşi măsură cu ceilalţi parametri, mai ales în privinţa penetrării şi a formării cordonului de sudură.
Defectele de sudură cele mai întâlnite sunt prezentate în TAB. 5.

# 7. ÎNTREŢINERE

⚠ **ATENŢIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAŢIILOR DE ÎNTREŢINERE, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**

**7.1 ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ:**
**OPERAŢIILE DE ÎNTREŢINERE OBIŞNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.**

**7.1.1 Pistoletul de sudură**
- Evitaţi să sprijiniţi pistoletul de sudură şi cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante şi scoaterea din funcţiune a bobinei.
- Verificaţi periodic etanşeitatea tubulaturii şi racordurile de gaz.
- La fiecare schimbare a bobinei cu sârmă suflaţi cu aer comprimat sec (max. 5 bar) în învelişul dispozitivului de avans, pentru a verifica integritatea acestuia.
- Verificaţi cel puţin o dată pe zi statul de uzură şi montarea corectă a extremităţilor pistoletului de sudură: ajutaj, tubuleţ de contact, difuzor de gaz.

**7.1.2 Alimentatorul de sârmă**
- Verificaţi frecvent statul de uzură a rolelor de antrenare a sârmei, înlăturaţi periodic praful metalic depozitat în zona de antrenare (role şi dispozitivul de avans la intrare şi la ieşire).

**7.2 ÎNTREŢINERE SPECIALĂ:**
**OPERAŢIUNILE DE ÎNTREŢINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERIMENTAT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ŞI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC IEC/EN 60974-4.**

⚠ **ATENŢIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAŢI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ŞI DECONECTAT DE LA REŢEAUA DE ALIMENTARE.**

**Eventualele verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părţile sub tensiune şi/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mişcare.**
- Verificaţi interiorul aparatului periodic sau frecvent, în funcţie de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta şi înlăturaţi praful depozitat pe transformator prin insuflarea cu aer comprimat sec (max. 10 bar).
- Evitaţi îndreptarea jetului de aer comprimat pe plăcile electronice; curăţiţi acestea din urmă cu o perie foarte moale sau cu solvenţi corespunzători.
- În timpul acestei operaţii verificaţi ca legăturile electrice să fie strânse bine şi cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operaţii, repoziţionaţi panourile aparatului de sudură, strângând bine şuruburile de fixare.
- Evitaţi întotdeauna efectuarea operaţiilor de sudare cu aparatul deschis.
- După efectuarea întreţinerii sau reparaţiei, restabiliţi conexiunile şi cablajele cum erau iniţial, având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mişcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înfăşuraţi toţi conductorii cum erau iniţial, având grijă să ţineţi separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatoarelor secundare de joasă tensiune.
Folosiţi toate şaibele şi şuruburile originale pentru închiderea carcasei.

# 8. ANOMALII, CAUZE ŞI REMEDII (TAB. 6)

⚠ **ATENŢIE! EFECTUAREA ANUMITOR VERIFICĂRI IMPLICĂ RISCUL DE CONTACT CU PĂRŢI ÎN TENSIUNE ŞI/SAU ÎN MIŞCARE.**

Înainte de efectuarea oricărei intervenţii la alimentatorul de sârmă sau în interiorul aparatului de sudură este necesar să se consulte capitolul 7 „ÎNTREŢINERE".

POLSKI

# SPIS TREŚCI


str.

**1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO ..... 65**
**2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS ..... 66**
2.1 WPROWADZENIE ..... 66
2.2 GŁÓWNE PARAMETRY ..... 66
2.3 SPAWALNOŚĆ METALI ..... 66
2.4 AKCESORIA W ZESTAWIE ..... 66
2.5 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE ..... 66
**3. DANE TECHNICZNE ..... 66**
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA ..... 66
3.2 INNE DANE TECHNICZNE ..... 66
**4. OPIS SPAWARKI ..... 66**
4.1 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJE I POŁĄCZENIE ..... 66
4.1.1 Spawarka ..... 66
4.1.2 Podajnik drutu ..... 66
4.2 ZABEZPIECZENIE TERMICZNE ..... 66
4.3 ZABEZPIECZENIE PRZED ZBYT NISKIM CIŚNIENIEM W OBWODZIE CHŁODZENIA WODNEGO ..... 66
**5. INSTALOWANIE ..... 67**
5.1 PRZYGOTOWANIE ..... 67
5.2 SPOSÓB PODNOSZENIA SPAWARKI ..... 67
5.3 USTAWIENIE SPAWARKI ..... 67
5.4 PODŁĄCZENIE DO SIECI ..... 67
5.4.1 Uwaga! ..... 67
5.4.2 Wtyczka i gniazdo wtyczkowe ..... 67
5.4.3 Podczas wykonywania operacji zmiany napięcia ..... 67
5.5 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA ..... 67
5.5.1 Podłączenie butli gazowej ..... 67
5.5.2 Podłączenie do podajnika drutu ..... 67

str.

5.5.3 Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania ..... 67
5.5.4 Podłączenie uchwytu spawalniczego ..... 67
5.5.5 Zalecenia ..... 67
5.5.6 Podłączenie systemu chłodzenia wodnego G.R.A. (tylko dla wersji R.A.) ..... 67
5.6 WPROWADZANIE SZPULI Z DRUTE ..... 67
5.7 WYMIANA OSŁONY PROWADNIKA DRUTU W UCHWYCIE SPAWALNICZYM ..... 67
5.7.1 Spiralna osłona do drutów stalowych ..... 67
5.7.2 Osłona z materiału syntetycznego przeznaczona dla drutów aluminiowych ..... 67
**6. SPAWANIE: OPIS PROCESU ..... 68**
6.1 TRYBY TRANSMISJI (TOPIENIA) DRUTU ELEKTRODY ..... 68
6.1.1 Short Arc (Krótki łuk) ..... 68
6.1.2 Spray Arc (Łuk natryskowy) ..... 68
6.2 REGULACJA PARAMETRÓW SPAWANIA ..... 68
6.2.1 Gaz osłonowy ..... 68
6.2.2 Prąd spawania ..... 68
6.2.3 Napięcie łuku ..... 68
6.2.4 Jakość spawania ..... 68
**7. KONSERWACJA ..... 68**
7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA ..... 68
7.1.1 Uchwyt spawalniczy ..... 68
7.1.2 Podajnik drutu ..... 68
7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA ..... 68
**8. NIEPRAWIDŁOWOŚCI, PRZYCZYNY I ŚRODKI ZARADCZE ..... 68**


**SPAWARKI O CIĄGŁYM PODAWANIU DRUTU, PRZEZNACZONE DO SPAWANIA ŁUKOWEGO METODĄ MIG/MAG, FLUX, ZAPROJEKTOWANE DO UŻYTKU PROFESJONALNEGO I PRZEMYSŁOWEGO.**
**Uwaga: Poniżej zastosowano 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 uzupełniania płynu 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).**

- **Zastosować odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy elektrodą, obrabianym przedmiotem i ewentualnymi uziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne).**
  **W tym celu należy nosić rękawice ochronne, obuwie ochronne, nakrycia głowy i odzież ochronną oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.**
- **Należy zawsze chronić oczy za pomocą odpowiednich szkieł przyciemnianych z filtrem UV, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych.**
  **Nosić odpowiednią ognioodporną odzież ochronną, unikając narażenia na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego, wytwarzanego przez łuk; rozszerzyć zabezpieczenie na inne osoby znajdujące sie w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nie odbijających.**
- **Hałaśliwość: Jeżeli w wyniku operacji spawania szczególnie intensywnych zostanie stwierdzony poziom osobistego narażenia codziennego (LEPd) równy lub wyższy od 85db(A), należy zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej.**

- **Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania.**

**Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pace-maker, aparaty tlenowe, protezy metalowe, itp.).**
**Należy zastosować odpowiednie środki ochronne w stosunku do osób stosujących te urządzenia. Na przykład zakaz dostępu do strefy, w której używana jest spawarka.**
**Niniejsza spawarka spełnia wymagania standardu technicznego 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.**

**Operator musi stosować się do następujących zaleceń, umożliwiających zredukowanie ekspozycji na pola elektromagnetyczne:**
- **Przymocuj dwa przewody spawalnicze możliwie jak najbliżej siebie.**
- **Zwracaj uwagę, aby głowa i tułów znajdowały się najdalej możliwie od obwodu spawania.**
- **Nie owijaj nigdy przewodów spawalniczych wokół ciała.**
- **Nie spawaj podczas przebywania w zasięgu obwodu spawania. Zwracaj uwagę, aby oba przewody znajdowały się z tej samej strony ciała.**
- **Podłącz przewód powrotny prądu spawania do spawanego przedmiotu, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.**
- **Nie spawaj w pobliżu spawarki, nie siadaj lub opieraj się o nią podczas wykonywania tej operacji, (minimalna odległość: 50cm).**
- **Nie pozostawiaj przedmiotów ferromagnetycznych w pobliżu obwodu spawania.**
- **Minimalna odległość d=20cm (Rys. N).**

- **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 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".**

**POZOSTAŁE ZAGROŻENIA**

- **WYWRÓCENIE: ustawić spawarkę na równej powierzchni, o nośności odpowiedniej do jej ciężaru; w przeciwnym przypadku (np. pochyła posadzka, niespoista itp...) istnieje niebezpieczeństwo wywrócenia urządzenia.**
- **NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: używanie spawarki do jakiejkolwiek obróbki odmiennej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).**
- **Zabronione jest używanie uchwytu jako środka do zawieszenia spawarki.**

**Przed podłączeniem urządzenia do sieci zasilania należy zamontować zabezpieczenia, ruchome części obudowy spawarki i podajnicy drutu elektrodowego.**

**UWAGA! Wszelkie zabiegi wykonywane na poruszających się częściach podajnicy drutu elektrodowego, takie jak na przykład:**
- **Wymiana rolek lub/i prowadnicy drutu;**
- **Zakładanie drutu na rolki;**
- **Wprowadzanie szpuli z drutem;**
- **Czyszczenie rolek, kół zębatych i obszaru znajdującego się pod nimi;**
- **Smarowanie kół zębatych.**

**NALEŻ Y WYKONYWAĆ PO WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU ZASILANIA.**

- **Zabrania się podnoszenia spawarki.**

# 2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

## 2.1 WPROWADZENIE

Spawarka składa się ze źródła prądu oraz z oddzielnego podajnika drutu, który jest do niej podłączony za pomocą wiązki kablowej. Źródłem prądu jest prostownik o zasilaniu trójfazowym i stałym napięciu z regulacją stopniową oraz z przenośnymi wielokrotnymi gniazdami reaktancyjnymi. Podajnik drutu jest wyposażony w 4-rolkowy mechanizm podający.
W wersji spawarki R.A. podajnik drutu jest wyposażony w przewody rurowe i złączki, umożliwiające podłączenie uchwytu spawalniczego chłodzonego wodą do zespołu chłodzenia.

## 2.2 GŁÓWNE PARAMETRY

- Regulacja czasu trwania spawania punktowego.
- Funkcjonowanie 2 taktowe/4 taktowe, Spot (wersja z $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulacja rampy podnoszenia drutu oraz czasu trwania palenia drutu po zakończeniu spawania (burn-back) (wersja z $I_2$ max = 420A, 550A) .
- Zabezpieczenie termostatyczne.
- Zabezpieczenie przed zbyt niskim ciśnieniem wody (tylko dla wersji R.A.).

## 2.3 SPAWALNOŚĆ METALI

Spawarka jest zalecana do spawania metodą MAG stali węglowych i niskostopowych, z zastosowaniem gazu osłonowego $CO_2$ oraz mieszanek $Ar/CO_2$ lub $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argon typowy > 80%) zarówno w przypadku drutów "pełnych" jak i rdzeniowych (pręty).
Ponadto możliwe jest spawanie drutów rdzeniowych bez zastosowania gazów osłonowych (self-shielding gas), dostosowując biegunowość uchwytu spawalniczego do zalaceń podanych przez producenta drutu.
Podczas spawania stali nierdzewnych metodą MAG, stosowane są metody analogiczne jak w przypadku spawania stali węglowych, gdzie konieczne jest zastosowanie drutów pełnych lub rdzeniowych, identycznych lub dostosowanych do materiału podstawowego oraz mieszanek gazu osłonowego $Ar/O_2$ lub $Ar/CO_2$ (Ar typowy> 98%).
Spawanie aluminium i jego stopów metodą MIG należy wykonywać wykorzystując druty o składzie dostosowanym do spawanego materiału oraz czysty gaz osłonowy Ar (99,9%).
Lutowanie metodą MIG może być wykonywane na blachach ocynkowanych z zastosowaniem drutów pełnych, wykonanych ze stopu miedzi (np. miedź-krzem lub miedź-aluminium) z zastosowaniem czystego gazu osłonowego Ar (99,9%).

## 2.4 AKCESORIA W ZESTAWIE

- Adapter do butli z ARGONEM.
- Przewód powrotny wyposażony w zacisk masowy.
- Reduktor ciśnienia 2 manometry.
- System chłodzenia wodnego G.R.A. (tylko dla wersji R.A.).
- Uchwyt spawalniczy MIG (chłodzony wodą w wersji R.A.).
- Podajnik drutu.

## 2.5 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE

- System chłodzenia wodnego G.R.A. (element w zestawie dla wersji R.A.).
- Ruchome ramię mocujące uchwyt spawalniczy.
- Zestaw przewodów łączących R.A. 4m, 10m, 30m.
- Zestaw przewodów łączących 4m i 10m.
- Osłona szpuli.
- Karta elektroniczna z podwójną regulacją czasową (wersja z $I_2$ max = 350A).
- Karta woltomierza amperomierza (opcjonalna dla wersji z $I_2$ max = 420A, 550A).
- Koła do podajnika drutu.
- Zestaw do spawania aluminium.
- Uchwyt spawalniczy MIG 5m 350A, 500A.
- Uchwyt spawalniczy MIG 3m 500A R.A. (element w zestawie dla wersji R.A.).
- Uchwyt spawalniczy MIG 5m 500A R.A.

# 3.DANE TECHNICZNE

## 3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA (Rys. A)

Główne dane dotyczące zastosowania i wydajności spawarki zostały podane na tabliczce znamionowej o następującym znaczeniu:

**1-** Stopień zabezpieczenia obudowy.
**2-** Symbol linii zasilania:
1~: napięcie przemienne jednofazowe;
3~: napięcie przemienne trójfazowe.
**3-** Symbol **S**: oznacza, że spawanie może być wykonywane w środowisku o zwiększonym zagrożeniu szoku elektrycznego (np. w pobliżu wielkich skupisk metalu).
**4-** Symbol zalecanego procesu spawania.
**5-** Symbol struktury wewnętrznej spawarki.
**6-** Norma EUROPEJSKA dotycząca bezpieczeństwa i produkcji urządzeń przeznaczonych do spawania łukowego.
**7-** Numer części służący do identyfikacji spawarki (niezbędny dla pogotowia technicznego, zamówienia części zamiennych i badania pochodzenia produktu).
**8-** Wydajność obwodu spawania:
- **$U_0$ :** maksymalne napięcie jałowe .
- **$I_2/U_2$:** Prąd i odpowiednie napięcie znormalizowane, które mogą być wytwarzane przez spawarkę podczas procesu spawania.
- **X :** Cykl pracy: wskazuje czas, w ciągu którego spawarka może wytworzyć odpowiednią ilość prądu (ta sama kolumna). Wyrażany w %, na podstawie cyklu 10 minutowego (np. 60% = 6 minut pracy, 4 minuty przerwy; i tak dalej).
  W przypadku gdy współczynniki wykorzystania (dotyczące 40°C otoczenia) zostaną przekroczone, nastąpi zadziałanie zabezpieczenia termicznego (spawarka pozostanie w stanie stand-by dopóki temperatura nie znajdzie się znowu w dopuszczalnych granicach).
- **A/V-A/V:** Wskazuje gamę regulacji prądu spawania (minimalna - maksymalna) dla odpowiedniego napięcia łuku.

**9-** Dane charakterystyczne linii zasilania:
- **$U_1$:** Napięcie przemienne i częstotliwość zasilania spawarki (dopuszczalne granice ±10%).
- **$I_{1max}$:** Maksymalny prąd pobierany z sieci.
- $I_{1eff}$: Rzeczywisty prąd zasilania.

**10-** ⎓ **:** Wartość bezpieczników z opóźnionym działaniem, które należy przygotować dla zabezpieczenia linii.
**11-** 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 INNE DANE TECHNICZNE:

- **SPAWARKA:** **patrz tabela 1 (TAB. 1)**
- **UCHWYT SPAWALNICZY:** **patrz tabela 2 (TAB. 2)**
- **Podajnik drutu:** **patrz tabela 3 (TAB. 3)**

**Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB.1)**

# 4. OPIS SPAWARKI

## 4.1 URZĄDZENIA STERUJĄCE, REGULACJA I PODŁĄCZENIE

### 4.1.1 Spawarka (RYS. B)

**strona przednia:**

**1-** Wyłącznik główny z lampą sygnalizującą.
**2-** Stopniowa regulacja napięcia łuku.
**3-** Bezpiecznik.
**4-** Szybkozłączki z biegunem ujemnym, odpowiadające różnym poziomom reaktancji, umożliwiające podłączenie przewodu masowego.
**5-** Lampka sygnalizująca zadziałanie termostatu.
**6-** Lampka sygnalizująca zadziałanie zabezpieczenia przed zbyt niskim ciśnieniem w obwodzie chłodzenia wodnego uchwytu spawalniczego.

**strona tylna:**

**7-** Wyjście przewodu prądu spawania.
**8-** Wyjście przewodu sterującego.
**9-** Bezpiecznik systemu chłodzenia wodnego.
**10-** Wejście przewodu zasilania z blokadą.
**11-** Łącznik 5-biegunowy dla systemu chłodzenia wodnego.

### 4.1.2 Podajnik drutu (RYS. C)

**strona przednia:**

**1-** Prędkość podawania drutu.
**2-** Lampka sygnalizująca zadziałanie termostatu.
**3-** Czas spawania.
**4-** Przełącznik funkcji przycisku uchwytu spawalniczego (2T-4T).
**5-** Lampka sygnalizująca aktywny elektrozawór.
**6-** Szybkozłączka umożliwiająca przyłączenie uchwytu spawalniczego.
**7-** Szybkozłączki dla przewodów rurowych doprowadzających wodę do uchwytu spawalniczego (tylko dla wersji R.A.).

**strona tylna:**

**8-** Bezpiecznik niskiego napięcia.
**9-** Przyłącze rury gazowej.
**10-** Szybkozłączka z biegunem dodatnim.
**11-** Łącznik 14-biegunowy dla przewodu sterującego

**strona wewnętrzna:** (tylko dla wersji z $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Regulacja rampy wzrastania prędkości drutu.
**13-** Regulacja palenia końcowego drutu (burn back).

## 4.2 ZABEZPIECZENIE TERMICZNE (Rys. B-5, C-2)

Lampka sygnalizująca zabezpieczenie termostatyczne zaświeci się w stanie przegrzania, przerywając dostarczanie mocy; reset następuje automatycznie po kilkuminutowym schłodzeniu.

## 4.3 ZABEZPIECZENIE PRZED ZBYT NISKIM CIŚNIENIEM W OBWODZIE CHŁODZENIA WODNEGO (RYS. B-6)

Lampka zaświeci się w stanie niedostatecznego ciśnienia w obwodzie chłodzenia wodnego. W tej sytuacji spawarka nie dostarcza mocy.

# 5. INSTALOWANIE

⚠ **UWAGA! WSZELKIE OPERACJE INSTALACYJNE ORAZ PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE NALEŻY WYKONYWAĆ PO UPRZEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄ CZENIU ZASILANIA URZĄDZENIA.**
**PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE POWINNY BYĆ WYKONYWANE WYŁĄ ZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.**

**5.1 PRZYGOTOWANIE (Rys. D)**
Rozpakować spawarkę i zamontować odłączone części znajdujące się w opakowaniu.

**5.2 SPOSÓB PODNOSZENIA SPAWARKI**
Wszystkie spawarki opisane w niniejszej instrukcji pozbawione są urządzeń do podnoszenia.

**5.3 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 równej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia.**

**5.4 PODŁĄCZENIE DO SIECI**
**5.4.1 Uwaga!**
- Przed wykonaniem jakiegokolwiek podłączenia elektrycznego należy sprawdzić, czy dane podane na tabliczce znajdującej się na spawarce odpowiadają napięciu i częstotliwości sieci, będących do dyspozycji w miejscu instalacji.
- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z uziemionym przewodem neutralnym.
- Celem spełnienia wszystkich wymagań Normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do interfejsu sieci zasilania, który wykazuje impedancję mniejszą od Zmax =0.02 ohm.
- Spawarka spełnia wymogi normy IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Wtyczka i gniazdo wtyczkowe**
podłączyć do przewodu zasilania z wtykiem znormalizowanym, **(3P + T dla 3ph)** o odpowiedniej pojemności elektrycznej i przygotować gniazdo wtyczkowe sieci wyposażone w bezpieczniki lub automatyczny wyłącznik; specjalnie przygotowany zacisk uziemiający należy podłączyć do przewodu uziomowego (żółto-zielony) linii zasilania. W tabeli 1 **(TAB.1)** podane są w amperach wartości zalecane dla bezpieczników zwłocznych linii, wybrane na podstawie max. prądu znamionowego wytwarzanego przez spawarkę oraz napięcia znamionowego zasilania.

**5.4.3 Podczas wykonywania operacji zmiany napięcia (Rys. E)**
Zdjąć panel i dostać się do wnętrza spawarki, następnie przygotować skrzynkę zaciskową zmiany napięcia w taki sposób, aby podłączenie wskazane na specjalnej tabliczce było zgodne z napięciem sieci, będącym do dyspozycji.
Dokładnie zamontować panel dokręcając odpowiednie śruby.
**Uwaga!**
**Spawarka jest nastawiona fabrycznie na największe napięcie z gamy będącej do dyspozycji, na przykład:**
**$U_1$ 400V ⇐ Napięcie nastawione fabrycznie.**

⚠ **UWAGA! Nieprzestrzeganie wyżej opisanych zasad powoduje nieskuteczne działanie układu zabezpieczenia, przewidzianego przez producenta (klasa I) i może powodować w konsekwencji poważne zagrożeniami dla osób (np. szok elektryczny) oraz przedmiotów (np. pożar).**

**5.5 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA (Rys. F)**

⚠ **UWAGA! PRZED WYKONANIEM PODANYCH NIŻEJ PODŁĄCZEŃ NALE ŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**
W tabeli 1 **(TAB. 1)** podane są wartości zalecane dla przewodów spawalniczych (w $mm^2$) na podstawie maksymalnego prądu wytwarzanego przez spawarkę.

**5.5.1 Podłączenie butli gazowej**
- Butla gazowa może być przewożona na wózku spawalniczym: max 60kg.
- Wkręcić reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, w przypadku zastosowania gazu Argon lub mieszanki Argon/$CO_2$ należy włożyć specjalną redukcję dostarczoną w akcesoriach.
- Podłączyć przewód dopływu gazu do reduktora i dokręcić zacisk, znajdujący się w wyposażeniu.
- Poluzować nakrętkę regulacyjną reduktora ciśnienia przed otwarciem zaworu butli.

**5.5.2 Podłączenie do podajnika drutu**
- Wykonaj podłączenia do podajnika drutu (panel tylny):
  - kabel doprowadzający prąd spawania do szybkozłączki (+).
  - kabel sterujący do odpowiedniego łącznika.
- Zwrócić uwagę, aby mocno dokręcić łączniki umożliwiające uniknięcie przegrzewania się i utratę skuteczności.
- Podłączyć rurę doprowadzającą gaz, pochodzącą z reduktora ciśnienia butli i następnie dokręcić, zakładając zacisk znajdujący się w wyposażeniu urządzenia.

**5.5.3 Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania**
Podłączyć do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu spawalniczego, na którym jest ułożony, możliwie jak najbliżej do spawanego złącza.
Przewód ten należy podłączyć do zacisku z symbolem (-).

**5.5.4 Podłączenie uchwytu spawalniczego**
Włożyć uchwyt spawalniczy do odpowiedniego gniazda, dokręcając ręcznie do końca nakrętkę zabezpieczającą. Przygotować do pierwszego ładowania przewodu, wymontowując dyszę i rurkę kontaktową, aby ułatwić wyjście.

**5.5.5 Zalecenia**
- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.
- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżać wydajność procesu spawania.

**5.5.6 Podłączenie systemu chłodzenia wodnego G.R.A. (tylko dla wersji R.A.). (RYS. G1)**
- Zdjąć osłonę spawarki (1).
- Włożyć system chłodzenia wodnego G.R.A. (2).
- Przymocować system chłodzenia wodnego G.R.A. z tyłu, przykręcając śrubami znajdującymi się na wyposażeniu urządzenia.
- Zamknąć osłonę spawarki (3).
- Podłączyć system chłodzenia wodnego G.R.A do spawarki za pomocą przewodu, znajdującego się na wyposażeniu urządzenia.
- Podłączyć przewody rurowe doprowadzające wodę do szybkozłączek.
- Włączyć system chłodzenia wodnego G.R.A., śledząc procedurę opisaną w instrukcji znajdującej się na wyposażeniu systemu chłodzenia.

**UWAGA: w przypadku, kiedy gniazdo zasilania przeznaczone dla systemu chłodzenia nie jest używane, należy zamontować specjalną wtyczkę znajdującą się na wyposażeniu spawarki (za wyjątkiem wersji gdzie $I_2$ max = 350A) (RYS. G2).**

**5.6 WPROWADZANIE SZPULI Z DRUTEM (Rys. H1, H2)**

⚠ **UWAGA! PRZED ROZPOCZĘCIEM WPROWADZANIA DRUTU NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**

SPRAWDZIĆ, CZY ROLKI PODAJNIKA DRUTU, TULEJA PROWADZĄCA DRUT I RURKA KONTAKTOWA UCHWYTU SPAWALNICZEGO ODPOWIADAJĄ ŚREDNICY I RODZAJOWI ZASTOSOWANEGO DRUTU ORAZ CZY ZOSTAŁY PRAWIDŁOWO ZAMONTOWANE. PODCZAS FAZ WPROWADZANIA DRUTU NALEŻY ZDJĄĆ RĘKAWICE OCHRONNE.
- Otworzyć pokrywę podajnika.
- Założyć szpulę z drutem na trzpień; upewnić się, czy bolec prowadzący trzpień jest prawidłowo ułożony w odpowiednim otworze **(1a)**.
- Zwolnić przeciwrolki/ę mocującą i odsunąć je/ją od rolek/i dolnych/ej **(2a)**.
- Sprawdzić, czy rolka/i podajnika nadaje/ą są odpowiednie dla zastosowanego rodzaju drutu **(2b)**.
- Zwolnić koniec drutu, odciąć jednym cięciem zdeformowaną końcówkę i zaokrąglić; obrócić szpulkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara i włożyć końcówkę drutu do tulejki prowadzącej wejściowej, wciskając na 50-100mm poprzez tulejkę prowadzącą do złączki uchwytu spawalniczego **(2c)**.
- Ponownie ustawić przeciwrolki/ę regulując naprężenie na średnią wartość, sprawdzając czy drut jest prawidłowo umieszczony w rowku rolki dolnej **(3)**.
- Dokręcić śrubę regulacyjną znajdującą się na środku, aby lekko zahamować trzpień **(1b)**.
- Zdjąć dyszę i rurkę kontaktową **(4a)**.

- Włożyć wtyczkę spawarki do gniazda zasilania, włączyć spawarkę, wcisnąć przycisk uchwytu spawalniczego lub przycisk posuwu drutu na tablicy sterowniczej (jeżeli obecna) i odczekać, aż końcówka drutu przejdzie przez cały trzpień prowadnicy i wysunie się na długość 10-15cm z przodu uchwytu, następnie zwolnić przycisk.

⚠ **UWAGA! Podczas opisanych wyżej operacji drut znajduje się pod napięciem elektrycznym i jest poddawany sile mechanicznej; może więc powodować, jeżeli nie zostały zastosowane odpowiednie zabezpieczenia, zagrożenie szoku elektrycznego, rany lub zajarzenie łuków elektrycznych:**

- Nie kierować wylotu uchwytu w stronę części ciała.
- Nie zbliżać uchwytu do butli.
- Ponownie zamontować rolkę kontaktową i dyszę **(4b)**.
- Sprawdzić, czy posuw drutu odbywa się prawidłowo; wykalibrować docisk rolek i hamowanie trzpienia do wartości minimalnych możliwych, sprawdzając czy drut nie ślizga się w rowku oraz czy podczas zatrzymywania podajnika nie poluzowały się zwoje drutu z powodu nadmiernej inercji szpuli.
- Odciąć koniec drutu wystającego z dyszy na 10-15mm.
- Zamknąć drzwiczki podajnika.

**5.7 WYMIANA OSŁONY PROWADNIKA DRUTU W UCHWYCIE SPAWALNICZYM (RYS. I)**
Przed przystąpieniem do wymiany osłony należy rozłożyć przewód uchwytu spawalniczego, unikając powstawania zagięć.

**5.7.1 Spiralna osłona do drutów stalowych**
1- Wykręcić dyszę i rurkę kontaktową głowicy uchwytu spawalniczego.
2- Wykręcić nakrętkę blokującą osłonę centralnego łącznika i wyjąć starą osłonę.
3- Włożyć nową osłonę do kanału przewodu uchwytu spawalniczego i docisnąć ją lekko, dopóki głowica nie wysunie się z uchwytu spawalniczego.
4- Dokręcić ręcznie nakrętkę blokującą osłonę.
5- Odciąć, lekko ściskając wystający kawałek osłony; ponownie wyjąć ją z przewodu uchwytu spawalniczego.
6- ściąć ukośnie przyciętą końcówkę osłony i ponownie włożyć ją do kanału przewodu uchwytu spawalniczego.
7- Ponownie dokręcić nakrętkę odpowiednim kluczem.
8- Ponownie zamontować rurkę kontaktową i dyszę.

**5.7.2 Osłona z materiału syntetycznego przeznaczona dla drutów aluminiowych**
Wykonać operacje 1, 2, 3 zgodnie z zaleceniami przeznaczonymi dla osłony stalowej ( nie brać pod uwagę operacji 4, 5, 6, 7,8).
9- Dokręcić rurkę kontaktową przeznaczoną dla aluminium, sprawdzając, czy styka się z osłoną.
10- Założyć na przeciwny koniec osłony (od strony przyłącza uchwytu spawalniczego) mosiężną gwintową złączkę rurową, pierścień OR i lekko naciskając na osłonę, dokręcić nakrętkę blokującą. Nadmierna część osłony zostanie następnie usunięta zgodnie z wymiarem. Wyjąć rurkę kapilarną ze złączki uchwytu spawalniczego i podajnika drutu; jest ona przeznaczona dla osłon aluminiowych.
11- RURKA KAPILARNA NIE JEST PRZEWIDZIANA dla osłon aluminiowych o średnicy 1,6-2,4mm (koloru żółtego); osłona zostanie więc umieszczona w złączce

uchwytu spawalniczego bez rurki.
Odciąć rurkę kapilarną przeznaczoną dla osłon aluminiowych o średnicy 1,2-1,6mm (koloru czerwonego) na długość nieprzekraczającą około 2 mm w stosunku do rurki stalowej i nałożyć na wolny koniec osłony.
12- Włożyć i zablokować uchwyt spawalniczy w złączce prowadnika drutu, zaznaczyć osłonę w odległości 1-2mm od rolek, ponownie wyjąć uchwyt spawalniczy.
13- Odciąć osłonę na określony wymiar, nie zniekształcając otworu wejściowego.
Ponownie zamontować uchwyt spawalniczy na złączce prowadnika drutu i zamontować dyszę gazu.

# 6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

**6.1 TRYBY TRANSMISJI (TOPIENIA) DRUTU ELEKTRODY**

**6.1.1 Short Arc (Krótki łuk)**

Topienie drutu i odrywanie kropli następuje w wyniku zwarć powstających od końca drutu do jeziorka spawalniczego (do 200 razy na sekundę).

**Stale węglowe i niskostopowe**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0,6-1,2mm
- Zakres prądu spawania: 40-210A
- Zakres napięcia łuku: 14-23V
- Gaz przeznaczony do użytku: $CO_2$ lub mieszanki Ar/$CO_2$ lub Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Stale nierdzewne**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0,8-1mm
- Zakres prądu spawania: 40-160A
- Zakres napięcia łuku: 14-20V
- Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/$O_2$ lub Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminium i stopy**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0,8-1,6mm
- Zakres prądu spawania: 75-160A
- Zakres napięcia spawania: 16-22V
- Gaz przeznaczony do użytku: Ar 99,9%
- Dowolna długość drutu (stick out): 5-12mm

Typowa rurka kontaktowa powinna znajdować się równo z dyszą lub lekko wystawać, w przypadku cieńszych drutów i niższego napięcia łuku; dowolna długość drutu (stick-out) w zwykłych przypadkach będzie znajdować się w granicach od 5 do 12mm. Wybrać gniazdo z reaktancją minimalną dla stali węglowych i niskostopowych, z zastosowaniem gazu osłonowego $CO_2$ (druty o średnicy 0,8-1,2mm), z reaktancją średnią dla tych samych materiałów w osłonie gazu Ar/$CO_2$, natomiast z wysoką reaktancją w przypadku stali nierdzewnych i aluminium.

**Zastosowanie:** Spawanie w każdej pozycji, na cienkich grubościach lub też podczas pierwszego przejścia ukośnego, ułatwiane przez ograniczone obciążenie cieplne i łatwo kontrolowane jeziorka.

**Uwaga:** Transmisja SHORT ARC (krótki łuk) podczas spawania alluminium i jego stopów powinna być stosowana z zachowaniem ostrożności (szczególnie w przypadku drutów o średnicy >1mm), ponieważ może wystąpić zagrożenie wadliwego topienia.

**6.1.2 Spray Arc (Łuk natryskowy)**

Topienie drutu następuje przy wyższych wartościach prądu i napięcia w stosunku do łuku krótkiego "short arc", a końcówka drutu nie styka się już z jeziorkiem spawalniczym; z niej powstaje łuk, przez który przenikają metalowe krople pochodzące z nieustannego topienia drutu elektrody, czyli z braku zwarć.

**Stale węglowe i niskostopowe**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0,8-1,6mm
- Zakres prądu spawania: 180-450A
- Zakres napięcia łuku: 24-40V
- Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/$CO_2$ lub Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Stale nierdzewne**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 1-1,6mm
- Zakres prądu spawania: 140-390A
- Zakres napięcia spawania: 22-32V
- Gaz przeznaczony do użytku: mieszanki Ar/$O_2$ lub Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminium i stopy**

- Średnica drutów przeznaczonych do użytku: 0,8-1,6mm
- Zakres prądu spawania: 120-360A
- Zakres napięcia spawania: 24-30V
- Gaz przeznaczony do użytku: Ar 99,9%

W typowych zastosowaniach rurka kontaktowa powinna znajdować się wewnątrz dyszy 5-10mm, tym dalej im wyższe jest napięcie łuku; dowolna długość drutu (stick-out) będzie zwykle zawarta w granicach od 10 do 12mm. Stosować **gniazdo z minimalną reaktancją**.

**Zastosowanie:** Spawanie poziome przy grubościach nie mniejszych od 3-4mm (bardzo płynne jeziorko); prędkość spawania oraz stopień osadzania są bardzo wysokie (duże obciążenie cieplne).

**6.2 REGULACJA PARAMETRÓW SPAWANIA**

**6.2.1 Gaz osłonowy**

Przepływ gazu osłonowego powinien wynosić:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
w zależności od natężenia prądu spawania oraz średnicy dyszy.

**6.2.2 Prąd spawania (RYS. L)**

Wartość prądu spawania jest wyznaczana dla określonej średnicy drutu przez prędkość podawania drutu. Należy zwrócić uwagę, że dla wymaganej wartości prądu, prędkość podawania drutu jest odwrotnie proporcjonalna do średnicy używanego drutu.
W przypadku drutów powszechnie stosowanych, wartości orientacyjne prądu spawania w trybie ręcznym podane są w tabeli (TAB. 4).

**6.2.3 Napięcie łuku**

Napięcie łuku może być regulowane z krótkimi przerwami (regulacja krokowa) za pomocą przełączników, znajdujących się na prądnicy; należy je dostosować do prędkości podawania drutu (prąd), wybranej w zależności od średnicy zastosowanego drutu oraz od rodzaju gazu osłonowego, w trybie progresywnym zgodnie z następującą zależnością, która umożliwia uzyskanie średniej wartości:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
gdzie: $U_2$ :Napięcie łuku w woltach;
$I_2$ :Prąd spawania w amperach.
Należy pamiętać, że w stosunku do napięcia dostarczanego bez obciążenia dla każdego kroku, napięcie łuku będzie niższe od 2-4V dla każdych 100A dostarczonych.
Mieszanki Ar/$CO_2$ wymagają napięć łuku o 1-2V mniejszych w stosunku do $CO_2$.

**6.2.4 Jakość spawania**

Jakość ściegu spawalniczego, wraz z minimalną ilością wytwarzanych rozprysków, będzie głównie wyznaczana przez równowagę parametrów spawania: takich jak: prąd (prędkość drutu), średnica drutu, napięcie łuku, itp. oraz przez odpowiednio dobrane gniazdo z reaktancją.
W ten sam sposób należy dostosować położenie uchwytu spawalniczego, jak pokazano na rysunku (RYS. M), w celu uniknięcia nadmiernego rozpryskiwania i wad wykonywanego ściegu.
Również prędkość spawania (prędkość przesuwania wdłuż złącza) jest elementem decydującym o prawidłowo wykonanym ściegu; należy ją uwzględnić równoznacznie z pozostałymi parametrami, przede wszystkim w celu zapewnienia odpowiedniego wnikania i kształtu samego ściegu.
Najczęściej spotykane wady podczas spawania zebrane są w **TAB.5**.

# 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 Uchwyt spawalniczy**

- Unikać opierania uchwytu oraz przewodu na przedmiotach gorących; może to powodować stopienie materiałów izolujących powodując bardzo szybkie zużycie.
- Sprawdzać okresowo szczelność instalacji rurowej i złączek gazu.
- Podczas każdorazowej wymiany szpuli z drutem należy oczyścić suchym sprężonym powietrzem (max 5 bar) rowek prowadnicy drutu i sprawdzać jej stan.
- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia oraz prawidłowe zamontowanie części końcowych uchwytu elektrody: dysza, rurka kontaktowa, dyfuzor gazu.

**7.1.2 Podajnik drutu**

- Często sprawdzać stan zużycia rolek prowadnicy drutu, okresowo usuwać pył metaliczny osadzający się w strefie prowadnicy (rolki i podajnik wejściowy i wyjściowy).

**7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA**
**OPERACJE 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 WYJĘCIEM PANELI SPAWARKI I DOSTANIEM SIĘ DO JEJ WNĘTRZA NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA ZOSTAŁA WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**

**Ewentualne kontrole pod napięciem, wykonywane wewnątrz spawarki mogą grozić poważnym szokiem elektrycznym, powodowanym przez bezpośredni kontakt z częściami znajdującymi się pod napięciem lub/i mogą one powodować uszkodzenia wynikające z bezpośredniego kontaktu z częściami znajdującymi w ruchu.**

- Okresowo, z częstotliwością zależną od używania urządzenia i stopnia zakurzenia otoczenia, należy sprawdzać wnętrze spawarki i usuwać kurz osadzający się na transformatorze, za pomocą suchego strumienia sprężonego powietrza (maks 10 bar).
- Unikać kierowania strumienia sprężonego powietrza na karty elektroniczne; można je ewentualnie oczyścić bardzo miękką szczoteczką lub odpowiednimi rozpuszczalnikami.
- Przy okazji należy sprawdzić, czy podłączenia elektryczne są odpowiednio zaciśnięte, a na okablowaniach nie występują ślady uszkodzeń izolacji.
- Po zakończeniu wyżej opisanych operacji należy ponownie zamontować panele spawarki, dokręcając do końca śruby zaciskowe.
- Bezwzględnie unikać wykonywania operacji spawania podczas gdy spawarka jest otwarta.
- Po przeprowadzeniu konserwacji lub naprawy przywróć 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. Zepnij wszystkie przewody zgodnie z początkowym ułożeniem, zadbaj o to, aby prawidłowo oddzielić połączenia uzwojenia pierwotnego wysokiego napięcia od połączeń uzwojenia wtórnego niskiego napięcia.
Wykorzystaj do ponownego dokręcenia elementów konstrukcyjnych pojazdu wszystkie wcześniej zastosowane podkładki i śruby.

# 8. NIEPRAWIDŁOWOśCI, PRZYCZYNY I ŚRODKI ZARADCZE (TAB.6)

**⚠ UWAGA! WYKONYWANIE NIEKTóRYCH KONTROLI POCIąGA ZA SOBą ZAGROżENIE ZETKNIęCIE SIę Z CZęśCIAMI ZNAJDUJąCYMI SIę POD NAPIęCIEM I/LUB W RUCHU.**

Przed wykonaniem jakiejkolwiek operacji na podajniku drutu lub wewnątrz spawarki należy przeczytać rozdział 7 **„KONSERWACJA”**.

ČESKY

# 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 SVAŘOVATELNOST KOVŮ ..... 70
   2.4 STANDARDNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ ..... 70
   2.5 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ ..... 70
3. TECHNICKÉ ÚDAJE ..... 70
   3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK ..... 70
   3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE ..... 70
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE ..... 70
   4.1 KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ, REGULACE A ZAPOJENÍ ..... 70
      4.1.1 Svařovací přístroj ..... 70
      4.1.2 Podávač drátu ..... 70
   4.2 TEPELNÁ OCHRANA ..... 70
   4.3 OCHRANA PRO PŘÍPAD NEDOSTATEČNÉHO TLAKU V ROZVODU VODNÍHO CHLAZENÍ ..... 70
5. INSTALACE ..... 71
   5.1 MONTÁŽ ..... 71
   5.2 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE ..... 71
   5.3 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE ..... 71
   5.4 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ ..... 71
      5.4.1 Upozornění ..... 71
      5.4.2 Zástrčka a zásuvka ..... 71
      5.4.3 Při operacích spojených se změnou napětí ..... 71
   5.5 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU ..... 71
      5.5.1 Připojení k tlakové láhvi s plynem ..... 71
      5.5.2 Připojení k podávači drátu ..... 71
      5.5.3 Zapojení zemnícího kabelu svařovacího proudu ..... 71
      5.5.4 Zapojení svařovací pistole ..... 71
      5.5.5 DOPORUČENÍ ..... 71
      5.5.6 Zapojení jednotky vodního chlazení G.R.A (pouze v provedení R.A.) ..... 71
   5.6 NALOŽENÍ CÍVKY S DRÁTEM ..... 71
   5.7 VÝMĚNA VODICÍHO POUZDRA DRÁTU VE SVAŘOVACÍ PISTOLI ..... 71
      5.7.1 Spirálovité vodicí pouzdro pro ocelové dráty ..... 71
      5.7.2 Vodicí pouzdro ze syntetického materiálu pro hliníkové dráty ..... 72
6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU ..... 72
   6.1 PŮSOBY PŘENOSU (TAVENÍ) DRÁTU ELEKTRODY ..... 72
      6.1.1 Short Arc (Krátký oblouk) ..... 72
      6.1.2 Spray Arc (Rozstřikovaný oblouk) ..... 72
   6.2 NASTAVENÍ PARAMETRŮ SVAŘOVÁNÍ ..... 72
      6.2.1 Ochranný plyn ..... 72
      6.2.2 Svařovací proud ..... 72
      6.2.3 Napětí oblouku ..... 72
      6.2.4 Kvalita svařování ..... 72
7. ÚDRŽBA ..... 72
   7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA ..... 72
      7.1.1 Svařovací pistole ..... 72
      7.1.2 Podávač drátu ..... 72
   7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA ..... 72
8. PORUCHY, JEJICH PŘÍČINY A ZPŮSOB JEJICH ODSTRANĚNÍ ..... 72


**SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJE S PLYNULÝM PODÁVÁNÍM DRÁTU PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ MIG/MAG A FLUX, URČENÉ PRO PROFESIONÁLNÍ A PRŮMYSLOVÉ POUŽITÍ**
**Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj".**

## 1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

**Operátor musí být dostatečně vyškolený 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.**
- **Za přítomnosti jednotky kapalinového chlazení se musí operace plnění provádět při vypnutém svařovacím přístroji, odpojeném od napájecího rozvodu.**

- **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 si vhodnou izolaci vzhledem k elektrodě, opracovávané součásti a případným uzemněným kovovým částem umístěným v blízkosti (dostupným).**
  **Obyčejně toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupaček nebo izolačních koberců.**
- **Pokaždé si chraňte zrak použitím příslušných skel neobsahujících aktinium na ochranných štítech nebo maskách.**
  **Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv za účelem zabránění 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 nereflexních závěsů.**
- **Hlučnost: V případě, že bude následkem mimořádně intenzivního svařování zjištěna úroveň každodenní osobní expozice (LEPd) rovnající se nebo převyšující 85db(A), bude povinné použití vhodných osobních ochranných pracovních prostředků.**

- **Průchod svařovacího proudu způsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí svařovacího obvodu.**

**Elektromagnetická pole mohou ovlivňovat činnost některých zdravotních zařízení (např. pacemakerů, respirátorů, kovových protéz apod.).**
**Proto je třeba přijmout náležitá ochranná opatření vůči nositelům těchto zařízení. Například zakázat jejich přístup do prostoru použití svařovacího přístroje.**
**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.**

**Obsluha musí používat následující postupy, aby snížila expozici vůči elektromagnetickým polím:**
- **Připevnit oba svařovací kabely společně co nejblíže.**
- **Udržovat hlavu a trup co nejdále od svařovacího obvodu.**
- **Nikdy si neovíjet svařovací kabely kolem těla.**
- **Nesvařovat s tělem nacházejícím se uprostřed svařovacího obvodu. Udržovat oba kabely na stejné straně těla.**
- **Připojit zemnicí kabel svařovacího proudu k dílu určenému ke svařování, co nejblíže k realizovanému spoji.**
- **Nesvařovat v blízkosti svařovacího přístroje ani na něm nesedět a neopírat se o něj (minimální vzdálenost: 50cm).**
- **Nenechávat feromagnetické předměty v blízkosti svařovacího obvodu.**
- **Minimální vzdálenost d=20cm (Obr. N).**

- **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".**
- **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".**

**ZBYTKOVÁ RIZIKA**

- **PŘEVRÁCENÍ: Umístěte svařovací přístroj na vodorovný povrch s nosností odpovídající dané hmotnosti; v opačném případě (např. na nakloněné, poškozené podlaze, atd.) existuje nebezpečí převrácení.**
- **NESPRÁVNÉ POUŽITÍ: Použití svařovacího přístroje na jakékoli jiné použití než je správné použití, (např. rozmrazování potrubí vodovodního rozvodu), je nebezpečné.**
- **Je zakázáno používat rukojeť jako prostředek k zavěšení svařovacího přístroje.**

**Před připojením svařovacího přístroje do napájecí sítě se musí všechny ochranné kryty a pohyblivé součásti obalu svařovacího přístroje a podávače drátu nacházet v předepsané poloze.**

**UPOZORNĚNÍ! Jakýkoli manuální zásah na pohyblivých součástech podávače drátu, například:**
- **Výměna válečků a/nebo vodiče drátu;**
- **Zasunutí drátu do válečků;**
- **Naložení cívky s drátem;**
- **Vyčištění válečků, ozubených převodů a zóny pod nima;**
- **Mazání ozubených převodů.**

**MUSÍ BÝT VYKONÁNO PŘI VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJI, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

- **Je zakázáno zvedat svařovací přístroj.**

# 2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

## 2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je tvořen zdrojem proudu a samostatným podávačem drátu, který je k němu připojen prostřednictvím kabelového svazku. Zdrojem proudu je usměrňovač napájený třífázovým napětím, s konstantním proudem, se stupňovitou regulací a s vícenásobnými reaktančními zásuvkami. Podávač drátu je vybaven jednotkou unášeče se 4 válečky.
V provedení R.A. *(chlazení vodou)* je podávač drátu vybaven hadicemi a spojkami pro připojení vodou chlazené svařovací pistole k rozvodu vody chladicí jednotky.

## 2.2 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI

- Regulace doby bodování.
- Činnost 2T/4T, Bodování (verze s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulace rampy zrychlení drátu, doby zpětného hoření drátu (burn-back) (verze s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostatická ochrana.
- Ochrana pro případ nedostatečného tlaku vody (pouze v provedení R.A.).

## 2.3 SVAŘOVATELNOST KOVŮ

Svařovací přístroj je určen pro svařování MAG uhlíkových nízkolegovaných ocelí s použitím ochranného plynu $CO_2$ a směsí Ar/$CO_2$ nebo Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon, obvykle s obsahem > 80%) s použitím "plných" i trubičkových drátů.
Dále umožňuje svařování trubičkovým drátem bez ochranného plynu (self-shielding), a to přizpůsobením polarity svařovací pistole pokynům výrobce drátu.
Při svařování MAG nerezavějících ocelí se používají obdobné způsoby svařování jako při uhlíkových ocelích, s použitím výhradně plných nebo trubičkových drátů, identických nebo kompatibilních se základním materiálem, a s použitím směsí ochranných plynů Ar/$O_2$ nebo Ar/$CO_2$ (s typickým obsahem Ar> 98%).
Svařování MIG hliníku a jeho slitin musí být prováděno s použitím drátů, jejichž složení je kompatibilní se svařovaným materiálem, a čistého Ar (99,9%) v úloze ochranného plynu.
Pájení MIG je možné provádět typicky na pozinkovaných plechách s dráty z měděné slitiny (např. měď-křemík nebo měď-hliník) s čistým argonem (99,9%) v úloze ochranného plynu.

## 2.4 STANDARDNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ

- Adaptér pro plynovou láhev s ARGONEM.
- Zemnicí kabel se zemnicími kleštěmi.
- Reduktor tlaku se 2 tlakoměry.
- Jednotka vodního chlazení G.R.A. (pouze v provedení R.A.).
- Svařovací pistole MIG (chlazená vodou v provedení R.A.).
- Podávač drátu.

## 2.5 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ:

- Jednotka vodního chlazení G.R.A. (standardní příslušenství v provedení R.A.).
- Sada pohyblivého ramena držáku svařovací pistole.
- Sada spojovacích kabelů R.A. 4m, 10m, 30m.
- Sada spojovacích kabelů 4m a 10m;
- Sada krytu cívky.
- Elektronická karta s dvojitým nastavením časovačů (verze s $I_2$ max = 350A).
- Karta voltmetru ampérmetru (volitelné příslušenství pro verzi s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Sada koleček podávače drátu.
- Sada pro svařování hliníku.
- Svařovací pistole MIG 5m 350A, 500A.
- Svařovací pistole MIG 3m 500A R.A. (standardní příslušenství v provedení R.A.).
- Svařovací pistole MIG 5m 500A R.A.

# 3.TECHNICKÉ ÚDAJE

## 3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK (Obr. A)

Hlavní údaje týkající se použití a vlastností svařovacího přístroje jsou shrnuty na identifikačním štítku a jejich význam je následující:
**1-** Stupeň ochrany obalu.
**2-** Symbol napájecího vedení:
1~: střídavé jednofázové napětí;
3~: střídavé třífázové napětí.
**3-** Symbol **S**: Poukazuje na možnost svařování v prostředí se zvýšeným rizikem úrazu elektrickým proudem (např. v těsné blízkosti velkých kovových součástí).
**4-** Symbol předurčeného způsobu svařování.
**5-** Symbol vnitřní struktury svařovacího přístroje.
**6-** Příslušná EVROPSKÁ norma pro bezpečnost a konstrukci strojů pro obloukové svařování.
**7-** Výrobní číslo pro identifikaci svařovacího přístroje (nezbytné pro servisní službu, objednávky náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
**8-** Vlastnosti svařovacího obvodu:
- **$U_0$ :** Maximální napětí naprázdno.
- **$I_2$/$U_2$:** Normalizovaný proud a napětí, které mohou být dodávány svařovacím přístrojem během svařování.
- **X :** Zatěžovatel: Poukazuje na čas, během kterého může svařovací přístroj dodávat odpovídající proud (ve stejném sloupci). Vyjadřuje se v %, na základě 10-minutového cyklu (např. 60% = 6 minut práce, 4 minuty přestávky; atd.).
Při překročení faktorů použití (vztažených na 40 °C v prostředí) dojde k zásahu tepelné ochrany (svařovací přístroj 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.

**9-** Technické údaje napájecího vedení:
- **$U_1$:** Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximální proud absorbovaný vedením.
- **$I_{1eff}$:** Efektivní napájecí proud.

**10-** : Hodnota pojistek s opožděnou aktivací, potřebných k ochraně vedení
**11-** Symboly vztahující se 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:

- **SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ: viz tabulka 1 (TAB. 1)**
- **SVAŘOVACÍ PISTOLE: viz tabulka 2 (TAB. 2)**
- **Podávač drátu: viz tabulka 3 (TAB. 3)**

**Hmotnost svařovacího přístroje je uvedena v tabulce 1 (TAB. 1)**

# 4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

## 4.1 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

### 4.1.1 Svařovací přístroj (OBR. B)

**na přední straně:**
**1-** Hlavní vypínač s kontrolkou.
**2-** Stupňovitá regulace napětí oblouku.
**3-** Pojistka.
**4-** Zásuvky se zápornou polaritou pro připojení zemnicího kabelu, které umožňují rychlé připojení a odpovídají odlišným reaktančním úrovním.
**5-** Kontrolka zásahu termostatu.
**6-** Kontrolka zásahu ochrany následkem nedostatečného tlaku v chladicím obvodu svařovací pistole.
**na zadní straně:**
**7-** Výstup kabelu se svařovacím proudem.
**8-** Výstup kabelu ovládání.
**9-** Pojistka jednotky vodního chlazení.
**10-** Vstup napájecího kabelu s kabelovou příchytkou.
**11-** 5-pólový konektor jednotky vodního chlazení.

### 4.1.2 Podávač drátu (OBR. C)

**na přední straně:**
**1-** Rychlost posuvu drátu.
**2-** Kontrolka zásahu termostatu.
**3-** Svařovací doba.
**4-** Volič funkce tlačítka svařovací pistole (2T-4T).
**5-** Kontrolka aktivace elektrického ventilu.
**6-** Rychlospojka pro připojení svařovací pistole.
**7-** Rychlospojky pro připojení hadic s vodou chlazení svařovací pistole MIG (pouze v provedení R.A.).

**na zadní straně:**
**8-** Nízkonapěťová pojistka.
**9-** Spojka plynové hadice.
**10-** Zásuvka s kladnou polaritou, umožňující rychlé připojení.
**11-** 14-pólový konektor pro kabel ovládání

**na vnitřní straně:** (pouze verze s $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Regulace rampy zrychlení drátu.
**13-** Regulace zpětného hoření drátu (burn back).

## 4.2 TEPELNÁ OCHRANA (Obr. B-5, C-2)

Ve stavu přehřátí dojde k rozsvícení signalizační kontrolky a k přerušení dodávaného výkonu; k obnovení dojde automaticky po několikaminutovém ochlazení.

## 4.3 OCHRANA PRO PŘÍPAD NEDOSTATEČNÉHO TLAKU V ROZVODU VODNÍHO CHLAZENÍ (OBR. B-6)

Kontrolka se rozsvítí v podmínkách nedostatečného tlaku v rozvodu vodního chlazení. V tomto stavu svařovací přístroj nedodává výkon.

# 5. INSTALACE

⚠ **UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY OPERACE SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE MUSÍ BÝT VYKONÁNY PŘÍ VYPNUTÉM SVAŘOVACÍM PŘÍSTROJE, ODPOJENÉM OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**
**ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT VYKONÁNO VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.**

**5.1 MONTÁŽ (Obr. D)**
Rozbalte svařovací přístroj a proveďte montáž oddělených částí nacházejících se v obalu.

**5.2 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE**
Žádný ze svařovacích přístrojů popsaných v tomto návodu není vybaven zařízením pro zvedání.

**5.3 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 úměrné její hmotnosti, abyste předešli jejímu převrácení nebo nebezpečným přesunům.**

**5.4 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ**
**5.4.1 Upozornění!**
- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svařovacího přístroje odpovídají napětí a frekvenci sítě, která je k dispozici v místě instalace.
- Svařovací přístroj musí být připojen výhradně k napájecímu systému s uzemněným nulovým vodičem.
- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující Zmax = 0.02 Ohm.
- Svařovací přístroj splňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Zástrčka a zásuvka**
Připojte k napájecímu kabelu normalizovanou zástrčku **(3P + PE pro 3-fázové)** 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, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

**5.4.3 Při operacích spojených se změnou napětí (Obr. E)**
Si zajistěte přístup k vnitřním částem svařovacího přístroje demontáží panelu a úpravou svorkovnice pro změnu napětí tak, aby odpovídala zapojení uvedenému na příslušném signalizačním štítku a napájecímu napětí, které je k dispozici.
Důkladně proveďte zpětnou montáž panelu; používejte příslušné šrouby.
**Upozornění!**
**Svařovací přístroj byl ve výrobním závodě nastaven na nejvyšší napětí řady, které je k dispozici, například:**
**$U_1$ 400V ⇐ Napětí nastavené ve výrobním závodě.**

⚠ **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).**

**5.5 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU (Obr. F)**

⚠ **UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.**
V tabulce 1 **(TAB. 1)** jsou uvedeny hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v $mm^2$) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

**5.5.1 Připojení k tlakové láhvi s plynem**
- Tlaková láhev na plyn, kterou lze naložit na opěrnou plochu svařovacího přístroje určenou k jejímu uložení: max. 60 kg.
- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a v případě použití plynu Argon nebo směsi Argon/$CO_2$ mezi ně vložte příslušnou redukci dodanou formou příslušenství.
- Připojte přívodní hadici plynu k reduktoru tlaku a utáhněte stahovací pásku.
- Před otevřením ventilu tlakové láhve s plynem povolte kruhovou matici regulace reduktoru tlaku.

**5.5.2 Připojení k podávači drátu**
- Zrealizujte spojení s podávačem drátu (prostřednictvím zadního panelu):
  - kabel svařovacího proudu k zásuvce (+) pro rychlé připojení.
  - ovládací kabel k příslušnému konektoru.
- Věnujte pozornost správnému dotažení konektorů, aby se zabránilo přehřátí a poklesu účinnosti.
- Připojte plynovou hadici z reduktoru tlaku tlakové láhve a stáhněte ji stahovací páskou z dotace.

**5.5.3 Zapojení zemnícího kabelu svařovacího proudu**
Je třeba jej připojit k svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložena, co nejblíže k vytvářenému spoji.
Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

**5.5.4 Zapojení svařovací pistole**
Zasuňte svařovací pistoli do konektoru, určeného k tomuto účelu, a manuálně dotáhněte na doraz pojistný kroužek. Připravte ji pro zahájení podávání drátu demontáží hubice a kontaktní trubičky kvůli usnadnění vyústění drátu.

**5.5.5 DOPORUČENÍ:**
- Zašroubujte konektory svařovacích kabelů až na doraz do zásuvek umožňujících rychlé připojení (jsou-li součástí) kvůli zajištění dokonalého elektrického kontaktu; 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 struktur, které netvoří součásti opracovávaného dílu pro svod svařovacího proudu, namísto zemnicího kabelu; může to znamenat ohrožení bezpečnosti a vést k neuspokojivým výsledkům svařování.

**5.5.6 Zapojení jednotky vodního chlazení G.R.A. (pouze v provedení R.A.) (OBR. G1)**
- Odmontujte plášť svařovacího přístroje (1).
- Vsuňte G.R.A. (2).
- Upevněte G.R.A. k zadní straně prostřednictvím šroubů z příslušenství.
- Zavřete plášť svařovacího přístroje (3).
- Připojte G.R.A. ke svařovacímu přístroji prostřednictvím kabelu z příslušenství.
- Připojte hadice s vodou k rychlospojkám.
- Zapněte G.R.A.; postupujte přitom v souladu s postupem popsaným v návodu v příslušenství chladicí jednotky.

**UPOZORNĚNÍ: Když napájecí zásuvka chladicí jednotky není použita, je třeba do ní zasunout příslušnou zástrčku, která tvoří součást příslušenství svařovacího přístroje (s výjimkou provedení s $I_2$ max = 350A) (OBR. G2).**

**5.6 NALOŽENÍ CÍVKY S DRÁTEM (Obr. H1, H2)**

⚠ **UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ SPOJENÝCH S NAKLÁDÁNÍM DRÁTU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

ZKONTROLUJTE, ZDA VÁLEČKY TAHAČE DRÁTU, VODÍCÍ POUZDRO DRÁTU A KONTAKTNÍ TRUBIČKA SVAŘOVACÍ PISTOLE ODPOVÍDAJÍ PRŮMĚRU A DRUHU DRÁTU, KTERÝ HODLÁTE POUŽÍT, A ZDA JSOU SPRÁVNĚ NAMONTOVÁNY. PŘI NAVLÉKÁNÍ DRÁTU NEPOUŽÍVEJTE OCHRANNÉ RUKAVICE.
- Otevřete dvířka prostoru, ve kterém se nachází navíjedlo.
- Umístěte cívku s drátem na navíjedlo; ujistěte se, že je unášecí kolík navíjedla správně umístěn v příslušném otvoru **(1a)**.
- Uvolněte přítlačné/ý válečky/váleček a oddalte je/jej od spodních/ho válečků/u **(2a)**.
- Zkontrolujte, zda se podávací váleček/ky hodí k použitému druhu drátu **(2b)**.
- Uvolněte konec drátu a odštípněte jeho zdeformovaný konec rázným řezem, bez okrajů; otočte cívku proti směru hodinových ručiček a navlečte konec drátu do vstupního vodiče drátu zasunutím 50-100 mm jeho délky do vodiče drátu ve spoji na svařovací pistoli **(2c)**.
- Opětovně seřiďte polohu přítlačných/ho válečků/u nastavením průměrné hodnoty jejich/jeho tlaku a zkontrolujte, zda je drát správně umístěn ve žlabu spodního válečku **(3)**.
- Lehce zabrzděte navíjedlo prostřednictvím seřizovacího šroubu umístěného ve středu samotného navíjedla **(1b)**.
- Odmontujte hubici a kontaktní trubičku **(4a)**.

- Zasuňte zástrčku svařovacího přístroje do napájecí zásuvky, zapněte svařovací přístroj, stiskněte tlačítko svařovací pistole nebo tlačítko posuvu drátu na ovládacím panelu (je-li součástí), vyčkejte na vyústění drátu v délce 10-15 cm ze přední části svařovací pistole po jeho přechodu celým vodícím pouzdrem, a pak uvolněte tlačítko.

⚠ **UPOZORNĚNÍ! Během uvedených operací je drát pod napětím a je vystaven mechanickému namáhání; proto by při nedostatečných ochranných opatřeních mohlo dojít ke vzniku nebezpečí zásahu elektrickým proudem, ke zranění nebo k zapálení elektrických oblouků:**

- Nesměrujte svařovací pistoli vůči částem těla.
- Nepřibližujte svařovací pistoli tlakové láhvi.
- Proveďte zpětnou montáž kontaktní trubičky a hubice na svařovací pistoli **(4b)**.
- Zkontrolujte, zda je posuv drátu regulérní; nastavte tlak válečků a brždění navíjedla na minimální možnou úroveň a zkontrolujte, zda drát neprokluzuje ve žlábku a zda při zastavení tahače nedochází k uvolnění závitů drátu následkem nadměrné setrvačnosti cívky.
- Odštípněte koncovou část drátu, vyčnívajícího z hubice, na délku 10-15 mm.
- Zavřete dvířka prostoru, ve kterém se nachází navíjedlo.

**5.7 VÝMĚNA VODICÍHO POUZDRA DRÁTU VE SVAŘOVACÍ PISTOLI (OBR. I)**
Před zahájením výměny vodicího pouzdra drátu uložte a narovnejte kabel svařovací pistole, abyste zabránili tvorbě ohybů.

**5.7.1 Spirálovité vodicí pouzdro pro ocelové dráty**
1- Odšroubujte hubici a kontaktní trubičku z hlavy svařovací pistole.
2- Odšroubujte matici uchycení vodicího pouzdra centrálního konektoru a vytáhněte stávající pouzdro.
3- Zasuňte nové pouzdro do kabelového svazku svařovací pistole a jemně jej zatlačte, dokud nevyjde z hlavy svařovací pistole.
4- Rukou zašroubujte hadici uchycení vodicího pouzdra.
5- Odstřihněte přečnívající část vodicího pouzdra tak, že jej lehce stlačíte; stáhněte ji z kabelu svařovací pistole.
6- Zabruste hranu vodicího pouzdra v místě řezu a zasuňte pouzdro zpět do kabelového svazku svařovací pistole.
7- Znovu zašroubujte matici a dotáhněte ji s použitím klíče.
8- Proveďte zpětnou montáž kontaktní trubičky a hubice.

**5.7.2 Vodicí pouzdro ze syntetického materiálu pro hliníkové dráty**
Proveďte operace 1, 2, 3 způsobem uvedeným pro ocelové pouzdro (neberte v úvahu operace 4, 5, 6, 7 a 8).
9- Znovu zašroubujte kontaktní trubičku pro hliník a zkontrolujte, zda se dotýká vodicího pouzdra.
10- Na druhý konec vodicího pouzdra (na straně připojení svařovací pistole) zasuňte mosaznou redukci, těsnicí kroužek, a při lehce stlačeném vodicím pouzdře dotáhněte matici uchycení vodicího pouzdra. Nadbytečná část vodicího pouzdra bude odstraněna následně. Vytáhněte ze spojky svařovací pistole unášeče drátu kapilární trubku pro ocelová vodicí pouzdra.
11- Pro hliníková vodicí pouzdra s průměrem 1,6-2,4mm (žluté barvy) NENÍ K DISPOZICI KAPILÁRNÍ TRUBIČKA; vodicí pouzdro bude proto zasunuto do spojky bez ní.
Odstřihněte kapilární trubičku pro hliníková vodicí pouzdra s průměrem 1,2-1,6mm (červené barvy) na rozměr přibližně o 2 mm nižší, než je rozměr ocelové trubičky, a zasuňte ji do volného konce vodicího pouzdra.
12- Zasuňte a zajistěte svařovací pistoli ve spojce unášeče drátu, poznačte vodicí pouzdro ve vzdálenosti 1-2mm od válečků a znovu vytáhněte svařovací pistoli.
13- Odstřihněte vodicí pouzdro na potřebný rozměr, aniž byste zdeformovali jeho vstupní otvor.
Znovu namontujte svařovací pistoli do unášeče drátu a namontujte plynovou trysku.

# 6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

**6.1 ZPŮSOBY PŘENOSU (TAVENÍ) DRÁTU ELEKTRODY**

**6.1.1 Short Arc (Krátký oblouk)**
K roztavení drátu a oddělení kapky dochází následkem následných zkratů na hrotu drátu v tavicí lázni (až do 200 krát za sekundu).

**Uhlíkové a nízkolegované ocele**
- Průměr použitelných drátů: 0,6-1,2mm
- Rozsah svařovacího proudu: 40-210A
- Rozsah napětí oblouku: 14-23V
- Použitelný plyn: $CO_2$ nebo směsi Ar/$CO_2$ nebo Ar/$CO_2$/$O_2$

**Nerezavějící ocele**
- Průměr použitelných drátů: 0,8-1mm
- Rozsah svařovacího proudu: 40-160A
- Rozsah napětí oblouku: 14-20V
- Použitelný plyn: směsi Ar/$O_2$ nebo Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Hliník a slitiny**
- Průměr použitelných drátů: 0,8-1,6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 75-160A
- Rozsah svařovacího napětí: 16-22V
- Použitelný plyn: Ar 99,9%
- Volná délka drátu (stick out): 5-12mm

Obvykle musí být kontaktní trubička vyrovnána s hubicí nebo může lehce přečnívat v případě nejjemnějších drátů a nejnižších napětí oblouku; délka volné části drátu (stick-out) se bude obvykle pohybovat v rozmezí od 5 do 12mm. Zvolte **zásuvku s minimální reaktancí** pro uhlíkové nebo nízkolegované ocele s plynem $CO_2$ (průměr drátů 0,8-1,2mm), s průměrnou reaktancí pro všechny s plynem Ar/$CO_2$ a s vysokou reaktancí pro nerezavějící ocele a pro hliník.

**Aplikace:** Svařování ve všech polohách, na jemných površích nebo pro první nános do obroušených hran, zvýhodněné omezenou tepelnou aplikací a dobře ovladatelnou lázní.

**Poznámka:** Přenos SHORT ARC pro svařování hliníku a slitin je třeba používat patřičně opatrně (zejména při použití drátů s průměrem >1mm), protože by mohlo dojít k výskytu vad tavení.

**6.1.2 Spray Arc (Rozstřikovaný oblouk)**
Tavení drátu probíhá při vyšších proudech a napětích vzhledem k režimu „short arc" a hrot drátu nepřichází do styku s tavicí lázní; z ní vychází oblouk, jehož prostřednictvím kterého přecházejí kovové kapky, pocházející z nepřetržitého tavení drátu elektrody, tedy bez výskytu zkratů.

**Uhlíkové a nízkolegované ocele**
- Průměr použitelných drátů: 0,8-1,6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 180-450A
- Rozsah napětí oblouku: 24-40V
- Použitelný plyn: směsi Ar/$CO_2$ nebo Ar/$CO_2$/$O_2$

**Nerezavějící ocele**
- Průměr použitelných drátů: 1-1,6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 140-390A
- Rozsah svařovacího napětí: 22-32V
- Použitelný plyn: směsi Ar/$O_2$ nebo Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Hliník a slitiny**
- Průměr použitelných drátů: 0,8-1,6mm
- Rozsah svařovacího proudu: 120-360A
- Rozsah svařovacího napětí: 24-30V
- Použitelný plyn: Ar 99,9%

Obvykle se kontaktní trubička musí nacházet 5-10mm uvnitř hubice, a to tím více, čím je vyšší napětí oblouku; délka volného konce drátu (stick-out) se obvykle pohybuje v rozmezí 10 až 12 mm. Používejte **zásuvku s minimální reaktancí**.

**Aplikace:** Svařování na rovném povrchu, s tloušťkami nejméně 3-4mm (vysoce fluidní lázeň); rychlost realizace a stupeň nánosu jsou velmi vysoké (vysoká aplikace tepla).

**6.2 NASTAVENÍ PARAMETRŮ SVAŘOVÁNÍ**

**6.2.1 Ochranný plyn**
Kapacita ochranného plynu musí být:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
v závislosti na intenzitě svařovacího proudu a průměru hubice.

**6.2.2 Svařovací proud (OBR. L)**
Pro daný průměr drátu je určen rychlostí jeho posuvu. Všimněte si, že při stejném proudu je rychlost posuvu drátu nepřímo úměrná průměru použitého drátu.
Orientační hodnoty proudu při manuálním svařování pro běžně používané dráty jsou uvedeny v tabulce (TAB. 4).

**6.2.3 Napětí oblouku**
Napětí oblouku je nastavitelné v krátkých intervalech (stupních) prostřednictvím přepínačů, umístěných na zdrojích proudu; je třeba je přizpůsobit rychlosti posuvu drátu (proudu), zvolené na základě průměru použitého drátu a na základě druhu ochranného plynu, a to postupným způsobem, podle následujícího vztahu, který poskytuje jeho průměrnou hodnotu:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
kde: $U_2$ :Napětí oblouku ve voltech;
$I_2$ :Svařovací proud v ampérech.
Je třeba pamatovat na skutečnost, že vzhledem k napětí dodávaném naprázdno pro každý stupeň bude napětí oblouku nižší o 2-4V na každých dodaných 100A.
Směsi Ar/$CO_2$ vyžadují napětí oblouku o 1-2V nižší než $CO_2$.

**6.2.4 Kvalita svařování**
Kvalita svaru současně s minimálním počtem způsobených výstřiků bude určena zejména rovnováhou parametrů svařování: Proudu (rychlosti drátu), průměru drátu, napětí oblouku atd., a vhodnou volbou reaktanční zásuvky.
Obdobně bude poloha svařovací pistole přizpůsobena orientačním údajům **(OBR. M)**, aby se zamezilo vzniku nadbytečného počtu výstřiků a poruch svaru.
Také rychlost svařování (rychlost postupu podél spoje) představuje rozhodující prvek pro správnou realizaci svaru; je třeba ji mít na paměti za dodržení stejných parametrů svařování, zejména z hlediska průniku a tvaru samotného svaru.
Přehled nejčastějších poruch svařování jsme shrnuli v tabulce **TAB. 5**.

# 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 hadic a spojů.
- Při každé výměně cívky s drátem vyfoukejte vodící pouzdro vodiče drátu suchým stlačeným vzduchem (max. 5 bar) a zkontrolujte jeho neporušenost.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: hubice, kontaktní trubičky, difuzoru plynu.

**7.1.2 Podávač drátu**
- Opakovaně kontrolujte stav opotřebení válečků tahače drátu a pravidelně odstraňujte kovový prach, který se usazuje v prostoru tahače (válečky a vstupní a výstupní vodič drátu).

**7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA**
**OPERACE 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 SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE A PŘÍSTUPEM K JEHO VNITŘKU SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

**Případné kontroly prováděné uvnitř svařovacího přístroje 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 s frekvencí odpovídající použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na transformátoru prostřednictvím proudu suchého stlačeného vzduchu (max. 10 bar).
- Zabraňte nasměrování proudu stlačeného vzduchu na elektronické karty; zabezpečte jejich případně očištění velmi jemným kartáčem nebo vhodnými rozpouštědly.
- Při uvedené příležitosti zkontrolujte, zda jsou elektrické spoje řádně utaženy, a zda jsou kabeláže bez viditelných známek poškození izolace.
- Po ukončení uvedených operací proveďte zpětnou montáž panelů svařovacího přístroje a utáhněte na doraz upevňovací šrouby.
- Rozhodně zabraňte provádění operací svařování při otevřeném svařovacím přístroji.
- Po provedení údržby nebo opravy obnovte všechna zapojení a kabeláže a vraťte je do původního stavu a 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 zavření kovové konstrukce.

# 8. PORUCHY, JEJICH PŘÍČINY A ZPŮSOB JEJICH ODSTRANĚNÍ (TAB. 6)

**⚠ UPOZORNĚNÍ! REALIZACE NĚKTERÝCH KONTROL JE PROVÁZENA VÝSKYTEM RIZIKA STYKU SE SOUČÁSTMI POD NAPĚTÍM A/NEBO V POHYBU.**

Před jakýmkoli zásahem na podávači drátu nebo uvnitř svařovacího přístroje je třeba postupovat v souladu s kapitolou 7 **„ÚDRŽBA"**.

SLOVENSKY

# OBSAH


str.

1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE ..... 73
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS ..... 74
   - 2.1 ÚVOD ..... 74
   - 2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI ..... 74
   - 2.3 ZVÁRATEĽNOSŤ KOVOV ..... 74
   - 2.4 ŠTANDARDNÉ PRÍSLUŠENSTVO ..... 74
   - 2.5 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE ..... 74
3. TECHNICKÉ ÚDAJE ..... 74
   - 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK ..... 74
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA ..... 74
   - 4.1 KONTROLNÉ , REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA ..... 74
     - 4.1.1 Zvárací prístroj ..... 74
     - 4.1.2 Podávač drôtu ..... 74
   - 4.2 TEPELNÁ OCHRANA ..... 74
   - 4.3 OCHRANA PRE PRÍPAD NEDOSTATOČNÉHO TLAKU V ROZVODE CHLADENIA VODOU ..... 74
5. INŠTALÁCIA ..... 75
   - 5.1 MONTÁŽ ..... 75
   - 5.2 SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA ..... 75
   - 5.3 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA ..... 75
   - 5.4 PRIPOJENIE DO SIETE ..... 75
     - 5.4.1 Upozornenie ..... 75
     - 5.4.2 Zástrčka a zásuvka ..... 75
     - 5.4.3 Spojených so zmenou napätia ..... 75
   - 5.5 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU ..... 75
     - 5.5.1 Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom ..... 75
     - 5.5.2 Pripojenie k podávaču drôtu ..... 75
     - 5.5.3 Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu ..... 75
     - 5.5.4 Zapojenie zváracej pištole ..... 75
     - 5.5.5 Zalecenia ..... 75
     - 5.5.6 Zapojenie jednotky vodného chladenia G.R.A. (len vo vyhotovení R.A.) ..... 75
   - 5.6 NALOŽENIE CIEVKY S DRÔTOM ..... 75
   - 5.7 VÝMENA VODIACEHO PUZDRA DRÔTU V ZVÁRACEJ PIŠTOLI ..... 75
     - 5.7.1 Špirálovité vodiace puzdro na oceľové drôty ..... 75
     - 5.7.2 Vodiace puzdro zo syntetického materiálu pre hliníkové drôty ..... 76
6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU ..... 76
   - 6.1 SPÔSOBY PRENOSU (TAVENIA) DRÔTU ELEKTRÓDY ..... 76
     - 6.1.1 Short Arc (Krátky oblúk) ..... 76
     - 6.1.2 Spray Arc (Rozstriekavaný oblúk) ..... 76
   - 6.2 NASTAVENIE PARAMETROV ZVÁRANIA ..... 76
     - 6.2.1 Ochranný plyn ..... 76
     - 6.2.2 Zvárací prúd ..... 76
     - 6.2.3 Napätia oblúka ..... 76
     - 6.2.4 Kvalita zvárania ..... 76
7. ÚDRŽBA ..... 76
   - 7.1 DÔKLADNÁ ÚDRŽBA ..... 76
     - 7.1.1 Zváracia pištoľ ..... 76
     - 7.1.2 Podávač drôtu ..... 76
   - 7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA ..... 76
8. PORUCHY, ICH PRÍČINY A SPÔSOB ICH ODSTRÁNENIA ..... 76


**ZVÁRACIE PRÍSTROJE S PLYNULÝM PODÁVANÍM DRÔTU PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE MIG/MAG A FLUX, URČENÉ PRE PROFESIONÁLNE A PRIEMYSELNÉ 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 (ak je súčasťou) musí byť plnená pri vypnutom zváracom prístroji,odpojenom od napájacieho rozvodu.**

- **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 izoláciu voči elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam (dostupným) umiesteným v blízkosti.**
  **Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím k tomu určených rukavíc, obuvi, pokrývok hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.**
- **Vždy si chráňte zrak použitím príslušných skiel neobsahujúcich aktinium na ochranných štítoch alebo maskách.**
  **Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev, aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu pochádzajúcemu z oblúku; ochrana sa musí vzťahovať taktiež na ďalšie osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo nereflexných závesov.**
- **Hlučnosť: V prípade, ak následkom mimoriadne intenzívneho zvárania bude zistená úroveň každodennej hlučnosti (LEPd) rovnajúcej sa alebo prevyšujúcej 85db(A), použitie vhodných osobných ochranných pracovných prostriedkov sa stane povinné.**

- **Prechod zváracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zváracieho obvodu.**

**Elektromagnetické polia môžu ovplyvňovať činnosť niektorých zdravotných zariadení (napr. pacemakerov, respirátorov, kovových protéz atď.).**
**Preto je potrebné prijať náležité ochranné opatrenia voči nositeľom týchto zariadení. Napríklad zákazom ich prístupu do priestoru použitia zváracieho prístroja.**
**Tento zvárací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobku, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poliam v domácom prostredí.**

**Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poliam:**
- **Pripevniť dva zváracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.**
- **Udržiavať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zváracieho obvodu.**
- **Nikdy si neovíjať zváracie káble okolo tela.**
- **Nezvárať, nachádzajúc sa telom uprostred zváracieho obvodu. Udržiavať obidva káble na tej istej strane tela.**
- **Pripojiť zemniaci kábel zváracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.**
- **Nezvárať v blízkosti zváracieho prístroja, ani na ňom nesedieť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).**
- **Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zváracieho obvodu.**
- **Minimálna vzdialenosť d=20cm (Obr. N).**

- **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".**
- **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".**

**ZBYTKOVÉ RIZIKÁ**

- **PREVRÁTENIE: Umiestnite zvárací prístroj na vodorovný povrch, s nosnosťou odpovedajúcou danej hmotnosti; v opačnom prípade (napr. na naklonenej, poškodenej podlahe, atď.) existuje nebezpečenstvo prevrátenia.**
- **NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zváracieho prístroja na akejkoľvek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.**
- **Je zakázané používať rukoväť ako časť na zavesenie zváracieho prístroja.**

**Pred pripojením zváracieho prístroja do napájacej siete, sa musia všetky ochranné kryty a pohyblivé súčasti obalu zváracieho prístroja a podávača drôtu nachádzať v predpísanej polohe.**

**UPOZORNENIE! Akýkoľvek manuálny zásah do pohyblivých súčastí podávača drôtu, napríklad:**
- **Výmena valčekov a/alebo vodiče drôtu;**
- **Zasunutie drôtu do valčekov;**
- **Naloženie cievky s drôtom;**
- **Vyčistenie valčekov, ozubených prevodov a priestoru pod nimi;**
- **Mazanie ozubených prevodov.**

**MUSÍ BYŤ VYKONANÝ PRI VYPNUTOM ZVÁRACOM PRÍSTROJI, ODPOJENOM OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**

- **Je zakázané zdvíhať zvárací prístroj.**

# 2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

## 2.1 ÚVOD

Tento zvárací prístroj sa skladá zo zdroja prúdu a zo samostatného podávača drôtu, ktorý je k nemu pripojený prostredníctvom káblového zväzku. Zdrojom prúdu je usmerňovač napájaný trojfázovým napätím, s konštantným prúdom, so stupňovitou reguláciou a s viacnásobnými reaktančnými zásuvkami. Podávač drôtu je vybavený unášačom so 4 valčekmi.
V prevedení R.A. *(chladenie vodou)* je podávač drôtu vybavený hadicami a spojkami pre pripojenie chladenej zváracej pištole k rozvodu vody.

## 2.2 ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI

- Regulácia doby bodovania.
- Činnosť 2T/4T, Bodovanie (verzia s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulácia rampy zrýchlenia drôtu, doby spätného horenia drôtu (burn back) (verze s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostatická ochrana.
- Ochrana pre prípad nedostatočného tlaku vody (len vo vyhotovení R.A.).

## 2.3 ZVÁRATEĽNOSŤ KOVOV

Zvárací prístroj je určený pre zváranie MAG uhlíkových nízkolegovaných ocelí s použitím ochranného plynu $CO_2$ a zmesí Ar/$CO_2$ alebo Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argón, obvykle s obsahom > 80%) s použitím "plných" i rúrkových drôtov.
Ďalej umožňuje zváranie rúrkovými drôtmi, bez ochranného plynu (self-shielding), prispôsobením polarity zváracej pištole pokynom výrobcu drôtu.
Pri zváraní MAG nehrdzavejúcich ocelí sa používajú obdobné spôsoby zvárania ako pri uhlíkových oceliach, s použitím výhradne plných alebo rúrkových drôtov, identických alebo kompatibilných so základným materiálom, a s použitými zmesí ochranných plynov Ar/$O_2$ alebo Ar/$CO_2$ (s typickým obsahom Ar> 98%).
Zváranie MIG hliníka a jeho zliatin musí byť vykonané s použitím plných drôtov, so zložením kompatibilným so zváraným materiálom a v ochrannej atmosfére čistého Ar (99,9%).
MIG je možné pájkovať pozinkované plechy drôtmi zo zliatiny medi (napr. meď-kremík alebo meď-hliník) v ochrannej atmosfére čistého Ar (99,9%).

## 2.4 ŠTANDARDNÉ PRÍSLUŠENSTVO

- Adaptér pre tlakovú nádobu s ARGÓNOM.
- Zemniaci kábel so zemniacimi kliešťami.
- Reduktor tlaku s 2 tlakomermi.
- Jednotka vodného chladenia G.R.A. (len vo vyhotovení R.A.).
- Zváracia pištoľ MIG (chladená vodou vo vyhotovení R.A.).
- Podávač drôtu.

## 2.5 VOLITEĽNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE

- Jednotka vodného chladenia G.R.A. (štandardné príslušenstvo vo vyhotovení R.A.).
- Sada pohyblivého ramena držiaku zváracej pištole.
- Sada spojovacích káblov R.A. 4m, 10m, 30m.
- Sada spojovacích káblov 4m a 10m.
- Sada krytu cievky.
- Elektronická karta s dvojitým nastavením časovačov (verzia s $I_2$ max = 350A).
- Karta voltmetra ampérmetra (voliteľné príslušenstvo pre verziu s $I_2$ max = 420A, 550A).
- Sada koliesok podávača drôtu.
- Sada na zváranie hliníka.
- Zváracie pištoľ MIG 5m 350A, 500A.
- Zváracia pištoľ MIG 3m 500A R.A. (štandardné príslušenstvo vo vyhotovení R.A.);
- Zváracia pištoľ MIG 5m 500A R.A.

# 3.TECHNICKÉ ÚDAJE

## 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK (Obr. A)

Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zváracieho prístroja sú obsiahnuté na identifikačnom štítku a ich význam je nasledujúci:

**1-** Stupeň ochrany obalu.
**2-** Symbol napájacieho vedenia:
1~: striedavé jednofázové napätie;
3~: striedavé trojfázové napätie.
**3-** Symbol **S**: poukazuje na možnosť zvárania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
**4-** Symbol predurčeného spôsobu zvárania.
**5-** Symbol vnútornej štruktúry zváracieho prístroja.
**6-** Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zváranie.
**7-** Výrobné číslo pre identifikáciu zváracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
**8-** Vlastnosti zváracieho obvodu:
- **$U_0$ :** Maximálne napätie naprázdno.
- **$I_2$/$U_2$:** Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zváracím prístrojom počas zvárania.
- **X :** Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvárací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom stĺpci). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minutového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.).
Pri prekročení faktorov použitia (vztiahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvárací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia ).
- **A/V-A/V:** Poukazuje na regulačnú radu zváracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.

**9-** Technické údaje napájacieho vedenia:
- **$U_1$:** Striedavé napätie a frekvencia napájania zváracieho prístroja (povolené medzné hodnoty ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maximálny prúd absorbovaný vedením.
- **$I_{1eff}$:** Efektívny napájací prúd.

**10-** ⎓ **:** Hodnota poistiek s oneskorenou aktiváciou, potrebných na ochranu vedenia
**11-** Symboly vzťahujúce sa k bezpečnostným normám, ktorých význam je uvedený v kapitole 1 „Základná bezpečnosť pre oblúkové zváranie".

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:

- **ZVÁRACÍ PRÍSTROJ: viď tabuľka 1 (TAB. 1)**
- **ZVÁRACIA PIŠTOĽ: viď tabuľka 2 (TAB. 2)**
- **Podávač drôtu: viď tabuľka 3 (TAB. 3)**

**Hmotnosť zváracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1)**

# 4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

## 4.1 KONTROLNÉ , REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA

### 4.1.1 Zvárací prístroj (OBR. B)

**na prednej strane:**

**1-** Hlavný vypínač s kontrolkou.
**2-** Stupňovitá regulácia napätia oblúka.
**3-** Poistka.
**4-** Zásuvky so zápornou polaritou, pre pripojenie zemniaceho kábla, umožňujúceho rýchle pripojenie, odpovedajúce odlišným reaktančným úrovniam.
**5-** Kontrolka aktivácie termostatu.
**6-** Kontrolka aktivácie ochrany následkom nedostatočného tlaku vody v chladiacom rozvode.

**na zadnej strane:**

**7-** Výstup kábla so zváracím prúdom.
**8-** Výstup kábla ovládania.
**9-** Poistka chladiacej jednotky.
**10-** Vstup napájacieho kábla s káblovou príchytkou.
**11-** 5-pólový konektor chladiacej jednotky.

### 4.1.2 Podávač drôtu (OBR. C)

**na prednej strane:**

**1-** Rýchlosť posuvu drôtu.
**2-** Kontrolka aktivácie termostatu.
**3-** Zváracia doba.
**4-** Volič funkcie tlačidla zváracej pištole (2T-4T).
**5-** Kontrolka aktivácie elektrického ventilu.
**6-** Rýchlospojka na pripojenie zváracej pištole.
**7-** Rýchlospojky pre pripojenie hadíc s vodou pre chladenie zváracej pištole (len v prevedení R.A.).

**na zadnej strane:**

**8-** Nízkonapäťová poistka.
**9-** Spojka plynovej hadice.
**10-** Zásuvka s kladnou polaritou, umožňujúca rýchle pripojenie.
**11-** 14-pólový konektor pre kábel ovládania

**na vnútornej strane:** (len verzie s $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Regulácia rampy zrýchlenia podávania drôtu.
**13-** Režim nastavenia spätného horenia drôtu (burn back).

## 4.2 TEPELNÁ OCHRANA (Obr. B-5, C-2)

V stave prehriatia sa rozsvieti signalizačná kontrolka a dôjde k prerušeniu dodávaného výkonu; k obnoveniu dôjde automaticky po niekoľkominútovom ochladení.

## 4.3 OCHRANA PRE PRÍPAD NEDOSTATOČNÉHO TLAKU VODY V CHLADIACOM ROZVODE (OBR. B-6)

Kontrolka sa rozsvieti pri nedostatočnom tlaku vody v chladiacom rozvode. V tomto stave dôjde k prerušeniu dodávaného výkonu.

# 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 A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.**

### 5.1 MONTÁŽ (Obr. D)
Rozbaľte zvárací prístroj a vykonajte montáž oddelených častí nachádzajúcich sa v obale.

### 5.2 SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA
Žiadny zo zváracích prístrojov popísaných v tomto návode nie je vybavený zariadením na dvíhanie.

### 5.3 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 úmernou jeho hmotnosti, aby ste predišli jeho prevráteniu alebo nebezpečným presunom.**

### 5.4 PRIPOJENIE DO SIETE
#### 5.4.1 Upozornenie!
- Pred vykonaním akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zváracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii siete, ktorá je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Zvárací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám pripojiť zvárací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou Zmax = 0.02 Ohm.
- Zvárací prístroj spĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.4.2 Zástrčka a zásuvka
Pripojte k napájaciemu káblu normalizovanú zástrčku **(3P + PE pre 3-fázové)** 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 **(TAB. 1)** sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného zváracím prístrojom, a na základe menovitého napájacieho napätia.

#### 5.4.3 Spojených so zmenou napätia (Obr. E)
Pri operáciách spojených so zmenou napätia si zaistite prístup k vnútorným častiam zváracieho prístroje demontážou panelu a úpravou svorkovnice pre zmenu napätia tak, aby odpovedala zapojeniu uvedenému na príslušnom signalizačnom štítku a napájaciemu napätiu, ktoré je k dispozícii.
Dôkladne vykonajte spätnú montáž panelu; používajte príslušné skrutky.
**Upozornenie!**
**Zvárací prístroj bol ve výrobnom závode nastavený na najvyššie napätie rady, ktoré je k dispozícii, napríklad:**
**$U_1$ 400V ⇐ Napätie nastavené vo výrobnom závode.**

⚠ **UPOZORNENIE! Nerešpektovanie vyššie uvedených pravidiel bude mať za následok neúčinnosť bezpečnostného systému vypracovanom výrobcom (triedy I) s následným vážnym ohrozením osôb (napr. zásah elektrickým prúdom) a majetku (napr. požiar).**

### 5.5 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU (Obr. F)

⚠ **UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM OPERÁCIÍ ÚDRŽBY SA UBEZPEČTE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACEJ SIETE.**
V tabuľke **(TAB. 1)** sú uvedené hodnoty doporučené pre zváracie káble (v $mm^2$) na základe maximálneho prúdu dodávaného zváracím prístrojom. prístrojom.

#### 5.5.1 Pripojenie ku tlakovej fľaši s plynom
- Tlakovú fľašu na plyn je možné naložiť na plošinu zváracieho prístroja, určenú na jej uloženie: max. 60 kg.
- Zaskrutkujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej fľaše s plynom a v prípade použitia plynu Argón alebo zmesi Argon/$CO_2$ medzi ne vložte príslušnú redukciu dodanú formou príslušenstva.
- Pripojte prívodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a utiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej fľaše s plynom povoľte kruhovú maticu regulácie reduktoru tlaku.

#### 5.5.2 Pripojenie k podávaču drôtu
- Spojte s podávačom drôtu (prostredníctvom zadného panelu):
  - kábel zváracieho prúdu do zásuvky (+) rýchleho pripojenia.
  - ovládací kábel do príslušného konektora.
  - potrubie s vodou pre verziu R.A. (vodou chladená zváracie pištoľ) k rýchlospojkám.
- Venujte pozornosť správnemu dotiahnutiu konektorov, aby ste predišli prehriatiu a poklesu účinnosti.
- Pripojte plynovú hadicu z reduktora tlaku tlakovej nádoby a stiahnite ju sťahovacou páskou z výbavy.

#### 5.5.3 Zapojenie zemniaceho kábla zváracieho prúdu
Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.
Tento kábel je potrebné pripojiť ku svorke označenej symbolom (-).

#### 5.5.4 Zapojenie zváracej pištole
Zasuňte zváraciu pištoľ do konektora, určeného k tomuto účelu, a manuálne dotiahnite na doraz poistný krúžok. Pripravte ju pre zahájenie podávania drôtu demontážou hubice a kontaktnej trubičky kvôli ľahšiemu vyústeniu drôtu.

#### 5.5.5 Zalecenia
- Przekręcić do końca łączniki przewodów spawalniczych w szybkozłączkach (jeżeli występują), aby zapewnić prawidłowy zestyk elektryczny; w przeciwnym przypadku nastąpi przegrzanie łączników, co powoduje szybkie zużycie i utratę skuteczności.
- Zastosować możliwie jak najkrótsze przewody spawalnicze.
- Nie używać metalowych struktur nie będących częścią obrabianego przedmiotu, w zastępstwie przewodu powrotnego prądu spawania; może to stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i obniżać wydajność procesu spawania.

#### 5.5.6 Zapojenie jednotky vodného chladenia G.R.A. (len vo vyhotovení R.A.) (OBR. G1)
- Odmontujte plášť zváracieho prístroja (1).
- Vsuňte G.R.A. (2).
- Upevnite G.R.A. k zadnej strane prostredníctvom skrutiek z príslušenstva.
- Zatvorte plášť zváracieho prístroja (3).
- Pripojte G.R.A. k zváraciemu prístroju prostredníctvom kábla z príslušenstva.
- Pripojte hadice s vodou k rýchlospojkám.
- Zapnite G.R.A. postupujúc v súlade s postupom popísaným v návode v príslušenstve chladiacej jednotky.

**UPOZORNENIE: keď napájacia zásuvka chladiacej jednotky nie je použitá, je potrebné do nej zasunúť príslušnú zástrčku, tvoriacu súčasť vybavenia zváracieho prístroja (s výnimkou vyhotovenia s $I_2$ max = 350A) (OBR. G2).**

### 5.6 NALOŽENIE CIEVKY S DRÔTOM (Obr. H1, H2)

⚠ **UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM OPERÁCIÍ SPOJENÝCH S NAKLADANÍM DRÔTU SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**

SKONTROLUJTE, ČI VALČEKY ŤAHAČA DRÔTU, VODIACE PUZDRO DRÔTU A KONTAKTNÁ TRUBIČKA ZVÁRACEJ PIŠTOLE ODPOVEDAJÚ PRIEMERU A DRUHU DRÔTU, KTORÝ HODLÁTE POUŽIŤ, A ČI SÚ SPRÁVNE NAMONTOVANÉ. PRI NAVLIEKANÍ DRÔTU NEPOUŽÍVAJTE OCHRANNÉ RUKAVICE.
- Otvorte dvierka priestoru, v ktorom sa nachádza navíjadlo
- Umiestnite cievku s drôtom na navíjadlo; uistite sa, že je unášací kolík navíjadla správne umiestnený v príslušnom otvore **(1a)**.
- Uvolnite prítlačné/ý valčeky/valček a oddiaľte ho/ich od spodných/ného valčekov/a **(2a)**.
- Skontrolujte, či sa podávací/ie valček/ky hodí/ia k použitému druhu drôtu **(2b)**.
- Uvolnite koniec drôtu a odcviknite jeho zdeformovaný koniec ráznym rezom, bez okrajov; otočte cievku proti smeru hodinových ručičiek a navlečte koniec drôtu do vstupného vodiča drôtu zasunutím 50-100 mm jeho dĺžky do vodiča drôtu v spoji na zváraciu pištoľ **(2c)**.
- Opätovne nastavte polohu prítlačných/ho valčekov/a nastavením priemernej hodnoty ich/jeho tlaku a skontrolujte, či je drôt správne umiestnený v drážke spodného valčeka **(3)**.
- Ľahko zabrzdite navíjadlo prostredníctvom ustavovacej skrutky umiestnenej v strede samotného navíjadla **(1b)**.
- Odmontujte hubicu a kontaktnú trubičku **(4a)**.

- Zasuňte zástrčku zváracieho prístroja do napájacej zásuvky, zapnite zvárací prístroj, stlačte tlačidlo zváracej pištole alebo tlačidlo posuvu drôtu na ovládacom paneli (ak je súčasťou), vyčkajte na vyústenie drôtu v dĺžke 10-15 cm z prednej časti zváracej pištole po jeho prechodu celým vodiacim puzdrom, a potom uvolnite tlačidlo.

⚠ **UPOZORNENIE! Počas uvedených operácii je drôt pod napätím a je vystavený mechanickému namáhaniu; preto by pri nedostatočných ochranných opatreniach mohlo dôjsť k vzniku nebezpečia zásahu elektrickým prúdom, k zraneniu alebo k zapáleniu elektrických oblúkov:**

- Nesmerujte zváraciu pištoľ voči častiam tela.
- Nepribližujte zváraciu pištoľ ku tlakovej fľaši.
- Vykonajte spätnú montáž kontaktnej trubičky a hubice na zváracej pištole**(4b)**.
- Skontrolujte, či je posuv drôtu regulárny; nastavte tlak valčekov a brzdenie navíjadla na minimálnu možnú úroveň a skontrolujte, či drôt nepreklzuje v drážke a či pri zastavení ťahača nedochádza k uvolneniu závitov drôtu následkom nadmerné zotrvačnosti cievky.
- Odcviknite koncovú časť drôtu, vyčnievajúceho z hubice, na dĺžku 10-15 mm.
- Zavrite dvierka priestoru, v ktorom sa nachádza navíjadlo.

### 5.7 VÝMENA VODIACEHO PUZDRA DRÔTU V ZVÁRACEJ PIŠTOLI (OBR. I)
Pred zahájením výmeny vodiaceho puzdra drôtu uložte a narovnajte kábel zváracej pištole, aby ste zabránili vytvoreniu ohybov.

#### 5.7.1 Špirálovité vodiace puzdro na oceľové drôty
1- Odskrutkujte hubicu a kontaktnú trubičku z hlavy zváracej pištole.
2- Odskrutkujte maticu uchytenia vodiaceho puzdra centrálneho konektora a vytiahnite existujúce puzdro.
3- Zasuňte nové puzdro do káblového zväzku zváracej pištole a jemne ho zatlačte, až kým nevyjde z hlavy zváracej pištole.
4- Rukou zakrúťte hadicu uchytenia vodiaceho puzdra.
5- Odstrihnite prečnievajúcu časť vodiaceho puzdra tak, že ju zľahka stlačíte; stiahnite ju z kábla zváracej pištole.
6- Zabrúste hranu vodiaceho puzdra v mieste rezu a opätovne ju zasuňte do káblového zväzku zváracej pištole.
7- Opätovne zaskrutkujte maticu a dotiahnite ju použitím kľúča.
8- Vykonajte spätnú montáž kontaktnej trubičky a hubice.

**5.7.2 Vodiace puzdro zo syntetického materiálu pre hliníkové drôty**
Vykonajte úkony 1, 2, 3 spôsobom uvedeným pre oceľové puzdro (neberte do úvahy úkony 4, 5, 6, 7 a 8).
9- Opätovne zaskrutkujte kontaktnú trubičku pre hliník a skontrolujte, či sa dotýka vodiaceho puzdra.
10- Na druhý koniec vodiaceho puzdra (na strane pripojenia zváracej pištole) zasuňte mosadzné redukcie, tesniaci krúžok, a pri zľahka stlačenom vodiacom puzdre dotiahnite maticu uchytenia vodiaceho puzdra. Nadbytočná časť vodiaceho puzdra bude odstránená následne. Vytiahnite zo spojky zváracej pištole unášača drôtu kapilárnu trubičku pre oceľové vodiace puzdra.
11- Pre hliníkové vodiace puzdra s priemerom 1,6-2,4mm (žltej farby) NIE JE K DISPOZÍCII KAPILÁRNA TRUBIČKA; vodiace puzdro bude preto zasunuté do spojky bez nej.
Odstrihnete kapilárnu trubičku pre hliníkové vodiace puzdra s priemerom 1,2-1,6mm (červenej farby) na rozmer približne o 2 mm kratší ako je rozmer oceľovej trubičky, a zasuňte ju do voľného konca vodiaceho puzdra.
12- Zasuňte a zaistite zváraciu pištoľ v spojke unášača drôtu, poznačte vodiace puzdro vo vzdialenosti 1-2mm od valčekov, a znovu vytiahnite zváraciu pištoľ.
13- Odstrihnete vodiace puzdro na potrebný rozmer bez toho, aby ste zdeformovali jeho vstupný otvor.
Opätovne namontujte zváraciu pištoľ do unášača drôtu a namontujte plynovú hubicu.

# 6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

**6.1 SPÔSOBY PRENOSU (TAVENIA) DRÔTU ELEKTRÓDY**

**6.1.1 Short Arc (Krátky oblúk)**
K roztaveniu drôtu a oddeleniu kvapky dochádza následkom následných skratov na hrote drôtu v taviacom kúpeli (až do 200 krát za sekundu).

**Uhlíkové a nízkolegované ocele**
- Priemer použiteľných drôtov: 0,6-1,2mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 40-210A
- Rozsah napätí oblúka: 14-23V
- Použiteľný plyn: $CO_2$ alebo zmesi Ar/$CO_2$ alebo Ar/$CO_2$/$O_2$

**Nehrdzavejúce ocele**
- Priemer použiteľných drôtov: 0,8-1mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 40-160A
- Rozsah napätia oblúka: 14-20V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/$O_2$ alebo Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Hliník a zliatiny**
- Priemer použiteľných drôtov: 0,8-1,6mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 75-160A
- Rozsah zváracieho napätia: 16-22V
- Použiteľný plyn: Ar 99,9%
- Voľná dĺžka drôtu (stick out): 5-12mm

Obvykle musí byť kontaktná rúrka ustavená tak, aby bola zarovno s hubicou alebo zľahka prečnievajúca, v prípade najjemnejších drôtov a najnižších napätí oblúka; dĺžka voľnej časti drôtu (stick-out) sa bude obvykle pohybovať v rozmedzí od 5 do 12mm. Zvoľte **zásuvku s minimálnou reaktanciou** pre uhlíkové alebo nízkolegované ocele s plynom CO2 (priemere drôtov 0,8-1,2mm), s priemernou reaktanciou pre všetky s plynom Ar/CO2, a s vysokou reaktanciou pre nehrdzavejúce ocele a pre hliník.

**Aplikácia:** Zváranie vo všetkých polohách, na jemných povrchoch alebo pre prvú vrstvu do obrúsených hrán, zvýhodnené obmedzenou tepelnou aplikáciou a dobre ovládateľným kúpeľom.

**Poznámka:** Prenos SHORT ARC na zváranie hliníka a zliatin je potrebné používať s patričnou opatrnosťou (hlavne pri použití drôtu s priemerom >1mm), pretože by mohlo dôjsť k výskytu porúch tavenia.

**6.1.2 Spray Arc (Rozstriekavaný oblúk)**
Drôt sa taví pri vyšších prúdoch a napätiach vzhľadom k režimu „short arc" a hrot drôtu neprichádza do styku s taviacim kúpeľom; z neho vychádza oblúk, prostredníctvom ktorého prechádzajú kovové kvapky z nepretržitého tavenia drôtu elektródy, a preto nedochádza k výskytu skratov.

**Uhlíkové a nízkolegované ocele**
- Priemer použiteľných drôtov: 0,8-1,6mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 180-450A
- Rozsah napätí oblúka: 24-40V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/$CO_2$ alebo Ar/$CO_2$/$O_2$

**Nehrdzavejúce ocele**
- Priemer použiteľných drôtov: 1-1,6mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 140-390A
- Rozsah zváracieho napätia: 22-32V
- Použiteľný plyn: zmesi Ar/$O_2$ alebo Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Hliník a zliatiny**
- Priemer použiteľných drôtov: 0,8-1,6mm
- Rozsah zváracieho prúdu: 120-360A
- Rozsah zváracieho napätia: 24-30V
- Použiteľný plyn: Ar 99,9%

Obvykle sa kontaktná rúrka musí nachádzať 5-10mm vo vnútri hubice, a tým hlbšie, čím je vyššie napätie oblúka; voľný koniec drôtu (stick-out) sa obvykle pohybuje v rozmedzí 10 až 12 mm. Používajte **zásuvku s minimálnou reaktanciou**.

**Aplikácia:** Zváranie na rovnom povrchu, s hrúbkami najmenej 3-4mm (vysoko fluidný kúpeľ); rýchlosť realizácie a stupeň vrstvenia sú veľmi vysoké (vysoká teplota).

**6.2 NASTAVENIE PARAMETROV ZVÁRANIA**

**6.2.1 Ochranný plyn**
Kapacita ochranného plynu musí byť:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
v závislosti od intenzity zváracieho prúdu a priemeru hubice.

**6.2.2 Zvárací prúd (OBR. L)**
Pre daný priemer drôtu je určený rýchlosťou jeho posuvu. Všimnite si, že pri rovnakom prúde rýchlosť posuvu drôtu je nepriamoúmerne závislá od priemeru použitého drôtu.
Orientačné hodnoty prúdu pri manuálnom zváraní pre bežne používané drôty sú uvedené v tabuľke (TAB. 4).

**6.2.3 Napätia oblúka**
Napätie oblúka je nastaviteľné v krátkych intervaloch (stupňoch) prostredníctvom prepínačov, umiestnených na zdrojoch prúdu; je potrebné ich prispôsobiť rýchlosti posuvu drôtu (prúdu), zvolené na základe priemeru použitého drôtu a na základe druhu ochranného plynu, a to postupným spôsobom, podľa nasledujúceho vzťahu, ktorý poskytuje jeho priemernú hodnotu:
$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$
kde: $U_2$ :Napätie oblúka vo voltoch;
$I_2$ :Zvárací prúd v ampéroch.
Je potrebné pamätať na skutočnosť, že vzhľadom k napätiu dodávanému naprázdno pre každý stupeň, napätie oblúka bude nižšie o 2-4V na každých dodaných 100A.
Zmesi Ar/$CO_2$ vyžadujú napätie oblúka o 1-2V nižšie ako $CO_2$.

**6.2.4 Kvalita zvárania**
Kvalita zvaru súčasne s minimálnym odprskávaním, bude určená hlavne rovnováhou parametrov zvárania: Prúdu (rýchlosti drôtu), priemeru drôtu, napätia oblúka, atď. a vhodnej voľby reaktančnej zásuvky.
Obdobne bude poloha zváracej pištole prispôsobená v súlade s orientačnými údajmi na obrázku **(OBR. M)**, kvôli zamedzeniu vzniku nadbytočného odprskávania a porúch zvaru.
Aj rýchlosť zvárania (rýchlosť postupu pozdĺž spoja) predstavuje rozhodujúci prvok pre správnu realizáciu zvaru; je potrebné ju mať na pamäti pri dodržaní rovnakých parametrov zvárania, hlavne z hľadiska prieniku a tvaru samotného zvaru.
Prehľad najčastejších porúch zvárania je uvedený v tabuľke TAB. 5.

# 7. ÚDRŽBA

⚠ **UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM OPERÁCIÍ ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**

**7.1 DÔKLADNÁ ÚDRŽBA**
**OPERÁCIE DÔKLADNEJ ÚDRŽBY MÔŽE VYKONÁVAť OPERÁTOR.**

**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.
- Pri každej výmene cievky s drôtom vyfúkajte vodiace puzdro vodiča drôtu suchým stlačeným vzduchom (max. 5 bar) a skontrolujte jeho neporušenosť.
- Pred každým použitím skontrolujte stav opotrebenia a správnosť montáže koncových častí zváracej pištole: hubice, kontaktnej trubičky, difúzoru plynu.

**7.1.2 Podávač drôtu**
- Opakovane kontrolujte stav opotrebení valčekov ťahača drôtu a pravidelne odstraňujte kovový prach, ktorý sa usadzuje v priestore ťahača (valčeky a vstupný a výstupný vodič drôtu).

**7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA**
**OPERÁCIE 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 ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA A PRÍSTUPOM DO JEHO VNÚTRA SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRACÍ PRÍSTROJ VYPNUTÝ A ODPOJENÝ OD NAPÁJACIEHO ROZVODU.**

**Prípadné kontroly vykonané vo vnútri zváracieho prístroja pod napätím, môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohybujúcimi sa súčasťami.**
- Pravidelne a s frekvenciou odpovedajúcou použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zváracieho prístroja a odstraňujte prach nahromadený na transformátore prostredníctvom prúdu suchého stlačeného vzduchu (max. 10 bar).
- Zabráňte nasmerovanie prúdu stlačeného vzduchu na elektronické karty; zabezpečte ich prípadné očistenie veľmi jemnou kefou alebo vhodnými rozpúšťadlami.
- Pri uvedenej príležitosti skontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne utiahnuté a či sú kabeláže bez viditeľných známok poškodenia izolácie.
- Po ukončení uvedených operácii vykonajte spätnú montáž panelov zváracieho prístroja a utiahnite na doraz upevňovacie skrutky.
- Rozhodne zabráňte vykonávanie operácií zvárania s otvoreným zváracím prístrojom.
- Po vykonaní údržby alebo opravy obnovte všetky zapojenia káblov a vráťte ich do pôvodného stavu, pričom dbajte, aby neprišli do styku s pohybujúcimi sa súčasťami alebo so súčasťami, 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. PORUCHY, ICH PRÍČINY A SPÔSOB ICH ODSTRÁNENIA (TAB. 6)

⚠ UPOZORNENIE! NIEKTORÉ KONTROLY SÚ SPREVÁDZANÉ RIZIKOM STYKU SO SÚČASťAMI POD NAPäTÍM A/ALEBO V POHYBE.

Pred akýmkoľvek zásahom na podávači drôtu alebo vo vnútri zváracieho prístroja je potrebné postupovať v súlade s kapitolou 7 **„ÚDRŽBA"**.

SLOVENSKO

# KAZALO


str.

1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU ..... 77
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS ..... 78
   2.1 UVOD ..... 78
   2.2 POGLAVITNE LASTNOSTI ..... 78
   2.3 SPOSOBNOST KOVIN ZA VARJENJE ..... 78
   2.4 SERIJSKA OPREMA ..... 78
   2.5 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO ..... 78
3. TEHNIČNI PODATKI ..... 78
   3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA ..... 78
   3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI ..... 78
4. OPIS VARILNEGA APARATA ..... 78
   4.1 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA ..... 78
      4.1.1 Varilni aparat ..... 78
      4.1.2 Podajalnik žice ..... 78
   4.2 TERMIČNA ZAŠČITA ..... 78
   4.3 ZAŠČITA ZARADI NEZADOSTNEGA TLAKA V TOKOKROGU ZA VODNO HLAJENJE ..... 79
5. NAMESTITEV ..... 79
   5.1 SESTAVLJANJE ..... 79
   5.2 NAČIN DVIGANJA VARILNEGA APARATA ..... 79
   5.3 UMESTITEV VARILNEGA APARATA ..... 79
   5.4 POVEZAVA V OMREŽJE ..... 79
      5.4.1 Pozor ..... 79
      5.4.2 Vtikač in vtičnica ..... 79
      5.4.3 Spremembi napetosti ..... 79
   5.5 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA ..... 79
      5.5.1 Priklop na jeklenko plina ..... 79
      5.5.2 Povezava s podajalnikom žice ..... 79
      5.5.3 Povezava povratni električni kabel - varilni aparat ..... 79
      5.5.4 Povezava elektrodnega držala ..... 79
      5.5.5 Priporoèila ..... 79
      5.5.6 Povezava sklopa za vodno hlajenje G.R.A. (samo za različico R. A. - vodno hlajenje.) ..... 79
   5.6 POLNJENJE TULJAVE Z ŽICO ..... 79
   5.7 ZAMENJAVA VODILNEGA OVOJA ZA ŽICO V ELEKTRODNEM DRŽALU ..... 79
      5.7.1 Spiralni ovoj za jeklene žice ..... 79
      5.7.2 Ovoj iz sintetičnega materiala za aluminijaste žice ..... 79
6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA ..... 80
   6.1 NAČINI ZA PRENOS (SPAJANJE) ELEKTRODNE ŽICE ..... 80
      6.1.1 Short Arc (kratki oblok) ..... 80
      6.1.2 Spray Arc (oblok z brizganjem) ..... 80
   6.2 URAVNAVANJE VARILNIH PARAMETROV ..... 80
      6.2.1 Zaščitni plin ..... 80
      6.2.2 Varilni tok ..... 80
      6.2.3 Napetost obloka ..... 80
      6.2.4 Kakovost varjenja ..... 80
7. VZDRŽEVANJE ..... 80
   7.1 VZDRŽEVANJE ..... 80
      7.1.1 Elektrodno držalo ..... 80
      7.1.2 Podajalna naprava ..... 80
      7.2 IZREDNO VZDRŽEVANJE ..... 80
8. ANOMALIJE, VZROKI IN POPRAVILA ..... 80


**VARILNI APARATI Z NESKONČNO ŽICO ZA OBLOČNO VARJENJE MIG/MAG IN FLUX, PREDVIDENI ZA PROFESIONALNO IN INDUSTRIJSKO UPORABO.**
**V nadaljevanju je 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 izkloplјen 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).**

- **Primerno se električno izolirajte glede na elektrodo, obdelovanec in eventualne ozemljene kovinske predmete, ki so v bližini varjenja (dosegljivi).**
  **To se lahko običajno doseže z rokavicami, obutvijo, pokrivalom in oblačili, predvidenimi za delo, pa tudi z uporabo izolirnih preprog ali pohodnih desk.**
- **Vedno si zaščitite oči z neaktiničnim steklom, ustrezno nameščenim na maski ali čeladi.**
  **Uporabljajte primerna negorljiva oblačila in se izogibajte izpostavljanju kože ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih oddaja oblok; z varovali in neodsevnimi zavesami morajo biti zaščitene vse osebe v bližini obloka.**
- **Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevne osebne izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev.**

- **Prehod varilnega toka povzroči pojav elektromagnetnih polj (EMF), lokaliziranih okoli varilnega tokokroga.**

**Elektromagnetna polja lahko povzročijo motnje pri delovanju nekaterih zdravniških pripomočkov (npr srčnih spodbujevalnikov, respiratorjev, kovinskih protez itd.).**
**Upoštevati je treba ustrezne zaščitne ukrepe pri nosilcih teh naprav. Treba je na primer preprečiti dostop v območje uporabe varilnega aparata.**
**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.**

**Operater mora uporabljati naslednje postopke, da zmanjša izpostavljanje elektromagnetnim polje:**
- **Oba varilna kabla naj namesti kar najbliže skupaj.**
- **Glavo in trup naj karseda odmakne od varilnega tokokroga.**
- **Varilnih kablov naj si nikoli ne ovija okoli trupa.**
- **Nikoli naj ne vari, ko je njegov trup sredi varilnega tokokroga. Oba varilna kabla naj ima vedno na isti strani trupa.**
- **Povratni kabel varilnega toka naj poveže z obdelovancem čim bliže točke, na kateri želi variti.**
- **Nikoli naj ne vari preblizu varilnega aparata, sede ali naslonjen na njem (minimalna razdalja: 50cm).**
- **Nikoli naj ne pušča železomagnetnih predmetov v bližini varilnega tokokroga.**
- **Minimalna razdalja d=20cm (Slika N).**

- **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".**
- **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".**

**DRUGE NEVARNOSTI**

- **PREVRNITEV: varilno napravo postavite na vodoravno površino primerne nosilnosti za njeno težo; sicer (na primer na nagnjeni ali neravni površini) obstaja nevarnost prevrnitve.**
- **NEPRIMERNA UPORABA: uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).**
- **Ročaj je prepovedano uporabljati kot obešalno zanko varilne naprave.**

**Zaščita in gibljivi deli ohišja varilnega aparata in podajalne naprave morajo biti nameščeni, preden priključite napravo na električni tok.**

**POZOR! Kakršnikoli ročni posegi na gibljivih delih podajalne naprave, na primer:**
**- Nadomeščanje valja in/oz. sistema za vodenje žice;**
**- Vstavljanje žice v valj;**
**- Polnjenje žične tuljave;**
**- Čiščenje valjev, zobnikov in prostora pod njimi;**
**- Podmazovanje zobnikov;**
**SE LAHKO IZVAJAJO SAMO, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUČEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

**- Dviganje varilnega aparata je prepovedano.**

# 2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

## 2.1 UVOD

Ta varilni aparat je sestavljen iz vira električnega toka in iz ločenega podajalnika žice, ki je z njim povezan s snopom kablov. Vir toka je pretvornik s trifaznim napajanjem in konstantno napetostjo s stopenjskim nastavljanjem in z več reaktančnimi vtičnicami. Podajalnik žice je opremljen s sklopom 4-valjnega koluta za žico.
V različici R.A. je podajalnik žice opremljen s cevmi in spojkami za povezavo vodno hlajenega elektrodnega držala na hladilni sklop.

## 2.2 POGLAVITNE LASTNOSTI:

- Uravnavanje časa za točkovno varjenje.
- Delovanje v 2 ali 4 korakih, Spot (različica z $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Uravnavanje rampe za dvig žice, časa za končno izgorevanje žice (burn-back) (različica z $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Termostatska zaščita.
- Zaščita pred tlakom vode (samo za različico R.A. - vodno hlajenje).

## 2.3 SPOSOBNOST KOVIN ZA VARJENJE

Varilni aparat je namenjen za varjenje MAG karbonskih in malolegiranih jekel z zaščitnim plinom $CO_2$ in mešanicami Ar/$CO_2$ ali Ar/$CO_2$/$O_2$ (Ar-Argon navadno > 80%) z masivnimi žicami in s strženskimi žicami.
Uporaba strženskih žic brez zaščitnega plina (self-shielding) je možna s prilagajanjem polaritete elektrodnega držala pri navedbah proizvajalca žice.
Za varjenje nerjavnih jekel MAG se uporabljajo enaki načini kakor za varjenje ogljikovih jekel. Uporabljajo se enake masivne ali strženske žice, združljive z osnovnim materialom in z zaščitnim plinom Ar/$O_2$ o Ar/$CO_2$ (Ar tipično > 98%).
Varjenje aluminija in njegovih zlitin MIG je treba izvajati z žicami z združljivo sestavo z varilnim materialom s čistim Ar (99,9%) kot zaščitnim plinom.
Spajkanje MIG se navadno izvaja na pocinkani pločevini z žico iz bakrove zlitine (npr. baker-silicij ali baker-aluminij) s čistim argonom (99,9%) kot zaščitnim plinom (99,9%).

## 2.4 SERIJSKA OPREMA

- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Izhodna žica z masnimi kleščami.
- Reduktor tlaka z 2 manometroma.
- Sklop za hlajenje vode (G.R.A.) (samo za različico R. A. - vodno hlajenje).
- Elektrodno držalo MIG (vodno hlajeno v različici R.A.).
- Podajalnik žice.

## 2.5 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO

- Sklop za hlajenje vode (G.R.A.) (serijska oprema pri različici R.A.).
- Komplet premične roke za elektrodno držalo.
- Komplet povezovalnih kablov R.A. (vodno hlajenje) 4m, 10m, 30m.
- Komplet kablov za povezovanje 4m in 10m.
- Komplet za pokrivanje koluta.
- Elektronska kartica z dvojnim časovnim zamikom (različica z $I_2$ maks = 350A).
- Kartica voltmetra ampermetra (dodatna za različico z $I_2$ maks = 420A, 550A).
- Komplet koles za podajalnik žice.
- Komplet za varjenje aluminija.
- Elektrodno držalo MIG 5m 350A
- Elektrodno držalo MIG 3m 500A (serijska oprema pri različici R. A.).
- Elektrodno držalo MIG 5m 500A

# 3.TEHNIČNI PODATKI

## 3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA (Slika A)

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitvijo varilnega aparata so povzeti na ploščici z lastnostmi in pomenijo naslednje:

**1-** Sposobnost zaščite pokrova.
**2-** Shema napajalne linije:
1~: izmenična enofazna napetost;
3~: izmenična trifazna napetost.
**3-** Simbol **S**: kaže, da se lahko izvaja varjenje v prostoru, kjer je povečana nevarnost električnega šoka (npr. bližina velikih količin kovin).
**4-** Shema notranje zgradbe varilnega aparata.
**5-** Shema predvidenega postopka varjenja
**6-** EVROPSKI predpis, ki se nanaša na varnost in izdelavo naprave za obločno varjenje.
**7-** Serijska številka za identifikacijo modela naprave (nepogrešljiva za tehnično pomoč, oskrbo z rezervnimi deli in pri iskanju izvora naprave).
**8-** Predstavitev varilnega električnega kroga:
- **$U_0$ :** Maksimalna napetost v prazno .
- **$I_2$/$U_2$:** Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
- **X :** Izmenični odnos: kaze čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezni tok (isti stolpec). Izraža se v %, na podlagi cikla, ki traja 10 min (npr. 60% = 6 min dela, 4 minute premora itd.).
Če so faktorji porabe preseženi, (40° C temperature okolja) pride do termične zaščite (varilni aparat ostane v pripravljenosti, dokler se temperatura ne zniža).
- **A/V-A/V:** kaže sistem uravnavanja toka pri varjenju (minimum maksimum) v povezavi z napetostjo obloka.

**9-** Podatki o napajalni liniji:
- **$U_1$:** Izmenična napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti ±10%).
- **$I_{1max}$:** Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
- **$I_{1eff}$:** Dejanski napajalni tok.

**10-** Vrednost varovalk z zakasnjenim vklopom, potrebnih za zaščito linije.
**11-** 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: glej tabelo 2 (TAB.2)**
**- Podajalnik žice: glej tabelo 3 (TAB.3)**
**Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).**

# 4. OPIS VARILNEGA APARATA

## 4.1 KONTROLNI SISTEMI, URAVNAVANJE IN POVEZAVA

### 4.1.1 Varilni aparat (Slika B)

**<u>Na sprednji strani:</u>**

**1-** Glavno stikalo s signalno žarnico.
**2-** Stopenjsko uravnavanje varilnega obloka.
**3-** Varovalka.
**4-** Hitri vtiči z negativno polariteto, ki ustrezajo nivojem reaktance za povezavo masnega kabla.
**5-** Lučka za opozorilo o posegu termostata.
**6-** Lučka za opozorilo zaščite zaradi nezadostnega tlaka v tokokrogu za hlajenje elektrodnega držala.

**<u>Na zadnjem delu:</u>**

**7-** Izhod kabla za varilni tok.
**8-** Izhod kabla za krmiljenje.
**9-** Varovalka za sklop vodnega hlajenja.
**10-** Vhod napajalnega kabla z zaustavitvijo za kabel.
**11-** 5-polni priključek za sklop za vodno hlajenje.

### 4.1.2 Podajalnik žice (Slika C)

**<u>Na sprednji strani:</u>**

**1-** Hitrost žice.
**2-** Lučka za opozorilo o posegu termostata.
**3-** Čas varjenja.
**4-** Izbirnik za delovanje gumba na elektrodnem držalu (2K-4K).
**5-** Lučka za signaliziranje aktivnega elektroventila.
**6-** Hitri priključek za elektrodno držalo.
**7-** Hitri priključki za vodovodne cevi za elektrodno držalo (samo za različico R.A. - z vodnim hlajenjem).

**<u>Na zadnjem delu:</u>**

**8-** Nizkonapetostna varovalka.
**9-** Spojka za cev za plin.
**10-** Hitri priključek za pozitivno polariteto.
**11-** 14-polni priključek za krmilni kabel.

**<u>Na notranji strani:</u>** (samo za različice z $I_2$ maks = 420A, 550A)

**12-** Uravnavanje dvižne rampe za hitrost žice.
**13-** Uravnavanje časa za končno izgorevanje žice (burn-back).

## 4.2 TERMIČNA ZAŠČITA (Slika B-5, C-2)

Signalna lučka termostatske zaščite se vključi, če je naprava pod preveliko obremenitvijo in se prekine dovajanje toka; dovajanje se ponovno vzpostavi samodejno po nekaj minutah ohlajanja.

**4.3 ZAŠČITA ZARADI NEZADOSTNEGA TLAKA V TOKOKROGU ZA VODNO HLAJENJE (SLIKA B-6)**
Signalna lučka se vključi, če je tlak vode v tokokrogu za vodno hlajenje prenizek. V tem stanju varilni tok ne oddaja napajanja.

# 5. NAMESTITEV

⚠ **POZOR! VSE FAZE NAMESTITVE IN PRIKLJUČITVE NAPRAVE NA ELEKTRIČNI TOK MORAJO BITI IZVEDENE, KO JE VARILNI APARAT IZKLJUČEN IN IZKLOPLJEN IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**
**ELEKTRIČNO PRIKLJUČITEV SME IZVESTI LE USPOSOBLJENO OSEBJE.**

**5.1 SESTAVLJANJE (Slika D)**
Iz ovoja odstranite dele varilnega aparata, pritrdite priložene dele.

**5.2 NAČIN DVIGANJA VARILNEGA APARATA**
Vsi varilni aparati, opisani v tem priročniku, so brez sistema za dviganje.

**5.3 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 preprièajte, 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 preprečili nevarne premike in morebitno prevračanje naprave, mora biti le ta postavljena na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na težo varilnega aparata.**

**5.4 POVEZAVA V OMREŽJE**
**5.4.1 Pozor**
- 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 zadostili normativu EN 61000-3-11 (Elektromagnetna združljivost), vam svetujemo, da varilni aparat na vmesniške toèke napajalnega omrežja z manjšo impendanco Zmax =0.02 ohm.
- Varilni aparat ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Vtikač in vtičnica**
Povezati napajalni kabel z ustreznim vtikačem, **(3P + T v 3-faznem)** vtikač naj bo opremljen z varovalkami ali samodejnim stikalom; ozemljitveni končnik mora biti povezan z vodnikom za ozemljitev (rumeno-zelen) napajalnega omrežja.
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.

**5.4.3 Spremembi napetosti (Slika E)**
Pri spremembi napetosti je treba umakniti pokrov in pogledati v notranjost varilnega aparata ter prilagoditi stičnike za spremembo napetosti, tako da je povezava povezava med tisto navedeno na tehnični tabli in napetostjo, ki je na razpolago, ustrezna.

Zaščitno škatlo ponovno privijte z vijaki.
**Pozor!**
**Varilni aparat je usposobljen za delo z največjo tovarniško nastavljeno napetostjo, npr.:**
**U$_1$ 400V ⇐ tovarniško nastavljena napetost.**

⚠ **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).**

**5.5 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA (Slika F)**

⚠ **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 mm$^2$) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

**5.5.1 Priklop na jeklenko plina**
- Jeklenka plina na površini jeklenke varilnega aparata: max 60kg.
- Privijte reduktor tlaka na ventil plinske jeklenke in reduktor, priložen kot dodatek, če uporablja argon ali mešanico argon/$CO_2$.
- Povežite vhodno cev plina z reduktorjem in privijte obroček.
- Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reduktorja tlaka.

**5.5.2 Povezava s podajalnikom žice**
- Izvedite povezave s podajalnikom žice (zadnja plošča):
  - napajalni kabel za varilni tok na hitri priključek (+).
  - kabel za krmiljenje na ustrezni priključek.
- Pazite, da so priključki dobro zategnjeni, da ne bi prišlo do pregrevanja in zmanjšane učinkovitosti.
- Povežite cev za plin iz reduktorja tlaka na jeklenki in zatisnite s priloženo objemko.

**5.5.3 Povezava povratni električni kabel - varilni aparat**
Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bliže delu, ki ga obdelujemo. Če ima varilni stroj stičnik, ga je treba povezati s tistim delom stičnika, na katerem je simbol (-).

**5.5.4 Povezava elektrodnega držala**
Vstavite elektrodno držalo v priključek in ročno zatisnite blokirni kovinski obroček. Vnaprej ga je treba pripraviti za prvo polnjenje, tako da razstavimo šobo in povezovalno cevko, da je operacijo laže izvesti.

**5.5.5 Priporoèila**
- Za pravilen elektrièen kontakt je treba pravilno priviti priključke varilne žice v hitre vtikaèe, èe so ti prisotni. V nasprotnem primeru pride do segrevanja priključkov, njihove hitrejše obrabe in izgube uèinkovitosti.
- Uporabite najkrajše možne varilne kable.
- 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.

**5.5.6 Povezava sklopa za vodno hlajenje G.R.A. (samo za različico R. A. - vodno hlajenje.) (Slika G1)**
- Odstranite ohišje varilnega aparata (1).
- Vstavite G.R.A. (2).
- Pritrdite G.R.A. na zadnji strani s priloženimi vijaki.
- Zaprite ohišje varilnega aparata (3).
- Povežite G.R.A na varilni aparat s priloženim kablom.
- Povežite cevi za vodo s hitrimi spojkami.
- Vključite G.R.A. tako, da sledite postopku, opisanem v priloženem priročniku pri skupini za hlajenje.

**OPOZORILO: ko vtičnica za napajanje sklopa za hlajenje ni v uporabi, je treba vtakniti ustrezni vtič, priložen varilnemu aparatu (razen pri različici z I2 maks = 350A) (Slika G2).**

**5.6 POLNJENJE TULJAVE Z ŽICO (SLIKA H1, H2)**

⚠ **POZOR! PRED ZAČETKOM SE PREPRIČAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUČENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

PREVERITE, DA SO VALJI ZA VODENJE ŽICE, OVOJ ZA VLEKO IN POVEZOVALNA CEVKA ELEKTRODNEGA DRŽALA USTREZNI GLEDE NA ŽICO, KI JO NAMERAVATE UPORABITI, TER DA SO PRAVILNO NAMEŠČENI. MED VSTAVLJANJEM ŽICE NI TREBA NOSITI ZAŠČITNIH ROKAVIC.
- Odprite okence omarice za vreteno.
- Namestite tuljavo na vreteno, preverite, da je vodilo za vleko vretena pravilno nameščeno v predvidenem prostoru **(1a)**.
- Sprostite in odmaknite protivalj od spodnjega valja. **(2a)**.
- Preverite, da so vlečni koluti primerni za uporabljeno žico **(2b)**.
- Sprostite začetek žice ter z odločnim rezom odrežite razcepljen konec, zavrtite tuljavo v obratni smeri urinega kazalca in vtaknite žico v vhodni del vodila. Cca 50-100 mm žice potisnite v notranjost, v vodilo za žico. **(2c)**.
- Ponovno namestite protivalj ter ga uravnajte na srednji tlak, preverite, da je žica pravilno nameščena v prostoru spodnjega valja **(3)**.
- Nekoliko privijte vreteno z vijakom na njem **(1b)**.
- Odstranite šobo in povezovalno cevko **(4a)**.

- Vtikač varilnega aparata vtaknite v napajalno vtičnico, prižgite napravo, pritisnite gumb elektrodnega držala ali gumb za dodajanje žice na krmilni plošči (če je nameščena) ter počakajte, da vrh žice preteče ves ovoj ter da se prikaže na drugi strani elektrodnega držala v dolžini 10-15cm. Gumb spustite.

⚠ **POZOR! V tej fazi je žica pod električno napetostjo in podvržena mehanskemu delovanju, zato lahko pride do poškodb (električni udar, rane in povzročitev električnega obloka), če ne upoštevate varnostnih ukrepov:**

- Ne usmerjajte šobe elektrodnega držala v katerikoli del telesa.
- Elektrodnega držala ne približujte jeklenki.
- Na elektrodno držalo spet namestite povezovalno cevko in šobo **(4b)**.
- Preverite, da žice teče pravilno, nastavite tlak valjev in zaviranje vretena na najnižjo stopnjo ter preverite, da žica ne zleze v vdolbino ter da ob zaustavitvi ne izgubi napetosti zaradi negibnosti vretena.
- Odrežite konec žice, ki izstopa iz šobe, na dolžino cca. 10-15 mm.
- Zaprite okence omarice za vreteno.

**5.7 ZAMENJAVA VODILNEGA OVOJA ZA ŽICO V ELEKTRODNEM DRŽALU (SLIKA I)**
Preden zamenjate ovoj, zravnajte kabel elektrodnega držala, tako da ni ukrivljen.

**5.7.1 Spiralni ovoj za jeklene žice**
1- Odvijte šobo in cevčico, ki se stikata čelnega dela elektrodnega držala.
2- Odvijte matico, ki zaustavlja ovoj osrednjega priključka, in izvlecite obstoječi ovoj.
3- Vtaknite novi ovoj v vodilo kabla-elektrodno držalo in ga nežno potisnite, dokler ne pride ven na čelnem delu elektrodnega držala.
4- Matico, ki zaustavlja ovoj osrednjega priključka, ročno spet privijte.
5- Odrežite presežek ovoja tik ob držalu in ga nežno stisnite; še enkrat ga snemite iz elektrodnega držala.
6- Zaoblite odrezani kos ovoja in ga spet vstavite v vodilo kabel-elektrodno držalo.
7- Spet privijte matico in jo zategnite s ključem.
8- Namestite kontaktno cevčico in šobo.

**5.7.2 Ovoj iz sintetičnega materiala za aluminijaste žice**
Izvedite postopke 1, 2, 3, kot je navedeno za jekleni ovoj (ne upoštevajte točk 4, 5, 6, 7,

8).
9- Privijte kontaktno cevčico za aluminij in preverite, da se res stika ovoja.
10- Na nasprotni konec ovoja (stran elektrodnega držala) vstavite medeninasto izboklinico za podmazovanje, O-obroček in, dokler je ovoj pod rahlim pritiskom, zategnite matico za zaustavitev ovoja. Višek ovoja boste na pravo dolžino odrezali pozneje. Iz spojke elektrodnega držala za vleko žice izvlecite kapilarno cev za jeklene ovoje.
11- KAPILARNA CEV NI PREDVIDENA za aluminijaste ovoje s premerom 1,6-2,4mm (rumene); ovoj boste vstavili v spojko elektrodnega držala brez nje.
Odrežite kapilarno cev za aluminijaste ovoje s premerom 1,2-1,6 mm (rdeče) na dolžino, ki je za približno 2 mm krajša od jeklene cevi, nato pa jo vstavite v prosti konec ovoja.
12- Vstavite in blokirajte elektrodno držalo v spojko za vleko žice, označite ovoj na 1-2 mm od valjev in spet izvlecite elektrodno držalo.
13- Odrežite ovoj na predvideno dolžino, ne da bi deformirali vstopno odprtino.
Spet postavite elektrodno držalo v spojko vleke za žico in namestite šobo za plin.

# 6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA

**6.1. NAČINI ZA PRENOS (SPAJANJE) ELEKTRODNE ŽICE**

**6.1.1 Short Arc (kratki oblok)**

Do taljenja žice in ločevanja kaplje pride zaradi zaporednih kratkih stikov med konico žice in varilnega kraterja (do 200-krat na sekundo).

**Karbonska in malolegirana jekla**

- Premer uporabne žice: 0,6-1,2mm
- Razpon varilnega toka : 40-210A
- Razpon varilne napetosti: 14-23V
- Uporabni plin: $CO_2$ ali mešanice Ar/$CO_2$ ali Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Nerjavna jekla**

- Premer uporabne žice: 0,8-1mm
- Razpon varilnega toka: 40-160A
- Razpon napetosti obloka: 14-20V
- Uporabni plin: mešanice Ar/$O_2$ ali Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminij in zlitine**

- Premer uporabne žice: 0,8-1,6mm
- Razpon varilnega toka: 75-160A
- Razpon varilnih napetosti: 16-22V
- Uporabni plin: Ar 99,9%
- Dolžina proste žice (stick out): 5-12mm

Navadno mora biti kontaktna cev tik ob šobi ali mora štrleti nekoliko naprej, ko uporabljate tanjše žice in nižje napetosti obloka; dolžina proste žice (stick-out) je navadno od 5 do 12 mm. Izberite **vtičnico za minimalno reaktanco** za karbonska ali malolegirana jekla s plinom $CO_2$ (žice s premerom 0,8-1,2mm) in mediji zanje s plinom Ar/$CO_2$, z visoko za nerjavna jekla in aluminij.

**Nanašanje:** Varjenje v vseh položajih, na tanjših pločevinah ali za prvi prehod pri zaobljanju, do katerega pride zaradi omejenega prispevka toplote in nadzorljivega varilnega kraterja.

**OPOMBA:** Prenos SHORT ARC za varjenje aluminija in zlitin je treba izvesti pazljivo (še posebej pri uporabi žice s premerom, večjim od 1 mm), saj je tveganje napak pri taljenju veliko.

**6.1.2 Spray Arc (oblok z brizganjem)**

Do taljenja žice pride pri večjih tokovih in napetosti kakor pri "short arc" in konica žice ni več v stiku z varilnim kraterjem; iz tega nastane oblok, skozi katerega tečejo kovinske kapljice od neprekinjenega taljenja žice elektrode, ne da bi bili za to potrebni kratki stiki.

**Karbonska in malolegirana jekla**

- Premer uporabne žice: 0,8-1,6mm
- Razpon varilnega toka: 180-450A
- Razpon varilne napetosti: 24-40V
- Uporabni plin: mešanice Ar/$CO_2$ ali Ar/$CO_2$ /$O_2$

**Nerjavna jekla**

- Premer uporabne žice: 1-1,6mm
- Razpon varilnega toka: 140-390A
- Razpon varilne napetosti: 22-32V
- Uporabni plin: mešanice Ar/$O_2$ ali Ar/$CO_2$ (1-2%)

**Aluminij in zlitine**

- Premer uporabne žice: 0,8-1,6mm
- Razpon varilnega toka: 120-360A
- Razpon varilne napetosti: 24-30V
- Uporabni plin: Ar 99,9%

Običajno mora biti kontaktna cevka v notranjosti šobe za 5-10 mm, še posebej, če je napetost obloka večja; prosta dolžina žice (stick-out) je navadno od 10 do 12 mm. Uporabite **vtičnico z minimalno reaktanco**.

**Nanašanje:** Varjenje na ravnem z debelinami, ki niso manjše od 3-4 mm (zelo tekoč krater); hitrost izvajanja in stopnja usedlin sta zelo visoka (visok toplotni prispevek).

**6.2 URAVNAVANJE VARILNIH PARAMETROV**

**6.2.1 Zaščitni plin**

Domet zaščitnega plina mora biti:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
zaradi intenzitete varilnega toka in premera šobe.

**6.2.2 Varilni tok (slika L)**

Določa ga podatek o parametru žice iz hitrosti napredovanja. Upoštevajte tudi to, da je enakovredno zahtevanemu toku napredovanje žice in obratno sorazmerno premeru uporabljene žice.

Navedene vrednosti toka pri ročnem varjenju za najbolj uporabljane žice so navedeni v preglednici (tabela 4).

**6.2.3 Napetost obloka**

Napetost obloka je mogoče uravnavati v kratkih intervalih (stopnjah) s preklopniki na generatorju toka; prilagoditi jo je treba hitrosti napredovanja žice (toka), izbrano glede na uporabljeni premer žice in glede na zaščitni plin, na način napredovanja v skladu z naslednjim razmerjem, ki nam poda povprečno vrednost:

$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$

pri čemer je: $U_2$ : Napetost obloka v voltih;
$I_2$ : Varilni tok v amperih.

Zapomniti si je treba tudi, da je glede na napetost v prazno za vsako stopnjo vsaka napetost obloka nižja za 2-4V za vsakih dobavljenih 100A.
Mešanice Ar/$CO_2$ zahtevajo napetosti obloka 1-2V nižje od $CO_2$.

**6.2.4 Kakovost varjenja**

Kakovost zvara hkrati z minimalnim brizganjem bo večinoma določena z ravnovesjem varilnih parametrov: toka (hitrosti žice), premera žice, napetosti obloka itd. in od ustrezne izbire reaktančne vtičnice.
Na enak način bo položaj elektrodnega držala prilagojen okvirnim podatkom na **sliki M**, da bi se izognili prekomerni produkciji brizgov ali napak zvara.
Tudi hitrost varjenja (hitrost napredovanja po spoju) je pomemben element za pravilno izvedbo zvara; treba jo je upoštevati enako kakor druge parametre, še posebej zato, da bo zvar lahko prodrl dovolj globoko in da bo pravilne oblike.
Najbolj pogoste napake pri varjenju so povzete v tabeli 5.

# 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 Elektrodno držalo**

- Pazite, da ne boste elektrodnega držala postavili na žico ali druge vroče dele, to bi povzročilo taljenje izolirnih materialov, kar bi ga prav kmalu poškodovalo.
- Periodično preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Pri vsaki zamenjavi koluta žice spihajte ovoj z zrakom pod pritiskom ter preverite, ali je nepoškodovan.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitev končnih delov elektrodnega držala: šobe, kontaktne cevčice, razpršila za plin.

**7.1.2 Podajalna naprava**

- Pogosto preverite obrabo vodil za vleko žice, periodično odstranjujte kovinske drobce, ki ostanejo v predelu vleke (valji, vhodna in izhodna vodila za žico).

**7.2 IZREDNO 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 STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRIČAJTE, DA JE IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

**Preverjanja, izvedena v notranjosti varilne naprave pod napetostjo, lahko povzročijo hud električni udar zaradi neposrednega stika z deli pod napetostjo ali poškodbe zaradi stika z mehanskimi, gibljivimi deli naprave.**

- Periodično in dovolj pogosto glede na uporabo prašnost delovnega okolja pregledujte notranjost varilne naprave in prah s transformatorja odstranjujte s curkom stisnjenega zraka pri največ 10 barih.
- Pazite, da zrak pod pritiskom ne poškoduje elektronskih kartic; le te lahko očistite z mehko ščetko ali ustreznimi topili.
- 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. ANOMALIJE, VZROKI IN POPRAVILA (TAB. 6)

⚠ POZOR! IZVEDBA NEKATERIH PREVERJANJ POMENI TVEGANJE ZA STIK Z DELI POD NAPETOSTJO ALI GIBLJIVIMI DELI.

Pred vsakim posegom v podajalnik žice ali v notranjost varilnega aparata preberite poglavje 7, **"VZDRŽEVANJE"**.

HRVATSKI

# KAZALO


str.

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE ..... 81
2. UVOD I OPĆI OPIS ..... 82
   2.1 UVOD ..... 82
   2.2 OSNOVNE OSOBINE ..... 82
   2.3 MOGUĆNOST VARENJA METALA ..... 82
   2.4 SERIJSKA OPREMA ..... 82
   2.5 DODATNA OPREMA ..... 82
3. TEHNIČKI PODACI ..... 82
   3.1 PLOČICA SA PODACIMA ..... 82
   3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI ..... 82
4. OPIS STROJA ZA VARENJE ..... 82
   4.1 KONTROLNI UREĐAJI, UREĐAJI ZA REGULACIJU I PRIKLJUČIVANJE ..... 82
      4.1.1 Stroj za varenje ..... 82
      4.1.2 Uređaj za napajanje žicom ..... 82
   4.2 ZAŠTITNI TERMIČKI UREĐAJ ..... 82
   4.3 ZAŠTITA USLIJED NEDOVOLJNOG PRITISKA SUSTAVA RASHLAĐIVANJA VODOM ..... 82
5. POSTAVLJANJE STROJA ..... 83
   5.1 PRIPREMA ..... 83
   5.2 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE ..... 83
   5.3 POLOŽAJ STROJA ZA VARENJE ..... 83
   5.4 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU ..... 83
      5.4.1 Pozor ..... 83
      5.4.2 Utikač i utičnica ..... 83
      5.4.3 Mijenjanje napona ..... 83
   5.5 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJ ..... 83

str.

      5.5.1 Priključak na plinsku bocu ..... 83
      5.5.2 Prespajanje na uređaj za napajanje žicom ..... 83
      5.5.3 Priključak povratnog kabela struje za varenje ..... 83
      5.5.4 Priključak baterije ..... 83
      5.5.5 Preporuke ..... 83
      5.5.6 Spajanje sustava rashlađivanja vodom G.R.A. (samo za verziju R.A.) ..... 83
   5.6 POSTAVLJANJE KOLUTA ŽICE ..... 83
   5.7 ZAMJENA OPLATE VODIČA ŽICE U BATERIJI ..... 83
      5.7.1 Oplata na spiralu za žice od čelika ..... 83
      5.7.2 Oplata od sintetičkog materijala za žice od aluminijuma ..... 83
6. VARENJE: OPIS PROCEDURE ..... 84
   6.1 NAČINI PRIJENOSA (TALJENJA) ŽICE ELEKTRODE ..... 84
      6.1.1 Short Arc (kratki luk) ..... 84
      6.1.2 Spray Arc (luk na prskanje) ..... 84
   6.2 REGULACIJA PARAMETARA VARENJA ..... 84
      6.2.1 Zaštitni plin ..... 84
      6.2.2 Struja varenja ..... 84
      6.2.3 Napon luka ..... 84
      6.2.4 Kvaliteta varenja ..... 84
7. SERVISIRANJE ..... 84
   7.1 REDOVNO SERVISIRANJE ..... 84
      7.1.1 Baterija ..... 84
      7.1.2 Uređaj za napajanje žicom ..... 84
   7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE ..... 84
8. NEPRAVILNOSTI, RAZLOZI I RJEŠENJA ..... 84


**STROJEVI ZA VARENJE SA STALNIM NAPAJANJEM ŽICOM ZA LUČNO VARENJE MIG/MAG I FLUX, PREDVIĐENI ZA STRUČNU I INDUSTRIJSKU UPOTREBU.**
**Napomena: U slijedećem tekstu biti će korišten 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 baterije.**
- **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.**
- **U prisustvu sustava za hlađenje sa tekućinom, punjenje mora biti vršeno sa ugašenim strojem za varenje koji nije priključen na mrežu.**

- **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 primjeniti prikladnu električnu izolaciju u odnosu na elektrodu, na komad koji se obrađuje i eventualne metalne dijelove položene na pod u blizini (dostupne).**
  **To se može postići koristeći prikladne zaštitne rukavice, cipele, kacige i odjeću kao i izolacijske prostirače ili tepihe.**
- **Uvijek je potrebno zaštititi oči prikladnim maskama ili kacigama sa inaktinskim staklima.**
  **Upotrebljavati zaštitnu odjeću otpornu na vatru izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebni je zaštititi i druge osobe koje se nalaze u blizini luka sa nereflektirajućim zaslonima ili zavjesama.**
- **Buka: ako se uslijed posebno intenzivnog varenja registrira razina dnevnog osobnog izlaganja (LEPd) koji je jednak ili veći od 85db(A), obavezna je upotreba prikladne opreme za individualnu zaštitu.**

- **Prolaz struje za varenje prouzrokuje elektromagnetska polja (EMF) lokalizirana u blizini kruga varenja.**

**Elektromagnetska polja mogu utjecati na određene medicinske uređaje (npr. Pace-maker, respiratori, metalne proteze, itd.).**
**Potrebno je primijeniti potrebne zaštitne mjere za korisnike takvih uređaja. Na primjer, potrebno je zabraniti pristup mjestu gdje se upotrebljava stroj za varenje.**
**Ovaj stroj za varenje zadovoljava rekvizite tehničkog standarda proizvoda za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima u domaćinstvu.**

**Operater mora slijediti niženavedene procedure kako bi se smanjila izloženost elektromagnetskim poljima:**
- **Fiksirati zajedno dva kabla za varenje, što je bliže moguće.**
- **Držati glavu i tijelo što dalje moguće od kruga varenja.**
- **Kablovi za varenje se ne smiju namotavati oko tijela.**
- **Ne smije se variti dok je tijelo u središtu kruga varenja. Držati oba kablova sa iste strane tijela.**
- **Spojiti povratni kabel struje za varenje na komad koji se vari, što je bliže moguće spoju koji se vrši.**
- **Ne smije se variti pored tijela, ne smije se sjediti ili nasloniti se na stroj za varenje tijekom varenja (minimalna udaljenost: 50cm).**
- **Ne smiju se ostavljati feromagnetski predmeti u blizini kruga varenja.**
- **Minimalna udaljenost d=20cm (Fig. N).**

- **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".**
- **MORA biti zabranjeno varenje operateru uzdignutom u odnosu na pod, osim u slučaju upotrebe sigurnosnih platformi.**
- **NAPON IZMEĐU NOSAČA ELEKTRODA ILI BATERIJA: 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 baterija, 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".**

**OSTALI RIZICI**

- **PREVRTANJE: postaviti stroj za varenje na vodoravnu površinu koja ima prikladnu nosivost u odnosu na težinu stroja; u protivnom (npr. Nagnut pod, neravan pod itd...) pstoji opasnost od prevrtanja.**
- **NEPRIKLADNA UPOTREBA: opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilu koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).**
- **POMICANJE STROJA ZA VARENJE: potrebno je uvijek blokirati bocu prikladnim sredstvima kako bi se izbjegao nehotičan pad.**

**Zaštite i pokretni dijelovi kučišta stroja za varenje i uređaj za napajanje žicom moraju biti na svom položaju prije nego se stroj za varenje priključi na strujnu mrežu.**

**POZOR! Bilo koja ručna intervencija na dijelovima u pokretu uređaja za napajanje žicom, npr.:**
- **Zamjena valjaka i/ili vodiča žice;**
- **Unos žice u valjke;**
- **Postavljanje koluta žice ;**
- **Čišćenje valjaka, zupčanika i područja ispod njih;**
- **Podmazivanje zupčanika.**

**MORA BITI IZVRŠENO DOK JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJE.**

**- Zabranjeno je podizati stroj za varenje.**

# 2. UVOD I OPĆI OPIS

## 2.1 UVOD

Ovaj stroj za varenje je se sastoji od izvora struje i posebnog uređaja za napajanje žicom koji je spojen na stroj snopom kablova. Izvor struje je poravnač na trofaznu struju sa konstantnim naponom, sa postepenom regulacijom o sa višestrukim utičnicama reaktivnosti. Uređaj za napajanje žicom ima jedinicu za povlačenje žice na 4 valjka.
Kod verzije R.A. uređaj za napajanje žicom ima cijevi i spojnike za spajanje plamenika hlađenog vodom na rashladnu jedinicu.

## 2.2 GLAVNE OSOBINE

- Regulacija vremena točkastog varenja.
- Rad na 2T/4T, Spot (verzija sa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Regulacija uzlazne rampe žice, vremena krajnjeg izgaranja žice (burn-back) (verzija sa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostatska zaštita.
- Nedovoljna zaštita pritiska vode (samo za verziju R.A.).

## 2.3 MOGUĆNOST VARENJA METALA

Stroj za varenje je primjenjen za varenje MAG čelika na bazi ugljika i čelika niske legure sa zaštitnim plinom $CO_2$ i mješavinama $Ar/CO_2$ ili $Ar/CO_2/O_2$ (Ar-Argon obično > 80%) sa "punim" žicama kao i sa animiranim žicama (cjevastim).
Upotreba animiranih žica bez zaštitnog plina (self-shielding gas) moguća je samo ako se prilagodi polaritet baterije sa vrijednostima koje navodi proizvođač žice.
Za varenje MAG nerđajućih čelika primjenjuje se isti način rada kao za čelike na bazi ugljika upotrebljavajući nužno pune žice ili animirane žice, iste ili kompaktibilne sa osnovnim materijalom i zaštitne mješavine plina $Ar/O_2$ ili $Ar/CO_2$ (Ar obično> 98%).
varenje MIG aluminijuma i njegovih legura mora se vršiti upotrebljavajući žice od materijala koji je kompaktibilan sa materijalom koji se vari sa čistim Ar-om (99,9%) kao zaštitnim plinom.
Tvrdo lemljenje MIG vrši se inače na pocinčanom limu sa žicama od legure bakra (npr. bakar-silicijum ili bakar-aluminijum) sa čistim zaštitnim plinom Ar (99,9%).

## 2.4 SERIJSKA OPREMA

- Adapter za plinsku bocu ARGON.
- Povratni kabel u kompletu sa hvataljkom za uzemljenje.
- Reduktor pritiska sa 2 manometra.
- Sustav za rashlađivanje sa vodom G.R.A. (samo za verziju R.A.).
- Baterija MIG (hlađena vodom u verziji R.A.).
- Uređaj za napajanje žicom.

## 2.5 DODATNA OPREMA

- Sustav za rashlađivanje vodom G.R.A. (serijska oprema u verziji R.A.).
- Komplet pokretne ručke za držanje baterije.
- Komplet kablova za prespajanje R.A. 4m, 10m, 30m.
- Komplet kablova za prespajanje 4m i 10m.
- Komplet pokrivača koluta.
- Elektroničko sučelje sa duplim tajmerom (verzija sa $I_2$ max = 350A).
- Sučelje voltmetra amperometra (dodatna oprema za verziju sa $I_2$ max = 420A, 550A).
- Komplet kotača uređaja za napajanje žicom.
- Komplet za varenje aluminijuma.
- Baterija MIG 5m 350A, 500A.
- Baterija MIG 3m 500A R.A. (serijska oprema u verziji R.A.).
- Baterija MIG 5m 500A R.A.

# 3.TEHNIČKI PODACI

## 3.1 PLOČICA SA PODACIMA (Fig. A)

Glavni podaci koji se odnose na upotrebu i na rezultate stroja za varenje navedeni su na pločici sa osobinama sa slijedečim značenjem:

**1-** Zaštitni stupanj kučišta.
**2-** Simbol linije napajanja:
1~: jednofazni izmjenični napon;
3~: trofazni izmjenični napon
**3-** Simbol **S**: označuje da se mogu izvoditi radovi varenja u prostoru sa većim rizikom strujnog udara (npr. u blizini velikih metalnih masa).
**4-** Simbol predviđene procedure varenja.
**5-** Simbol unutarnje strukture stroja za varenje.
**6-** EUROPSKA odredba o sigurnosti i izradi strojeva za lučo varenje.
**7-** Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
**8-** Rezultati kruga varenja:
- **$U_0$ :** Maksimalni napon u prazno.
- **$I_2$/$U_2$:** Normalizirana odgovarajuća struja i napon koje može isporučiti stroj za varenje tijekom varenja.
- **X : Odnos prekidanja**: označava vrijeme tijekom kojeg stroj za varenje može isporučiti odgovarajuću struju (isti stupac). Označava se u %, na osnovi ciklusa od 10min (npr. 60% = 6 minuta rada, 4 minute stanke; i tako dalje).
U slučaju da se pređu faktori upotrebe (koji se odnose na sobnu temperaturu od 40°C) uključiti će se termička zaštita ( stroj za varenje ostaje u stand-by-u dok se temperatura ne vrati unutar dopuštenih granica.
- **A/V-A/V:** Označava niz regulacija struje za varenje (minimalna - maksimalna) sa odgovarajućim naponom luka.

**9-** Podaci o liniji napajanja:
- **$U_1$:** Izmjenični napon i frekvenca napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice ±10%).
- **$I_{1max}$:** Maksimalna struja koju linija apsorbira.
- **$I_{1eff}$:** Efektivna struja napajanja.

**10-** Vrijednost osigurača sa kasnim paljenjem za zaštitu linije.
**11-** Simboli koji se odnose na sigurnosne mjere čije je značenje navedeno u poglavlju br. 1 "Opća sigurnost za lučno varenje".

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:

- **STROJ ZA VARENJE: vidi tabelu 1 (TAB.1)**
- **BATERIJA: vidi tabelu 2 (TAB.2)**
- **Sustav za napajanje žicom: vidi tabelu 3 (TAB.3)**

**Težina stroja je navedena u tablici 1 (TAB.1)**

# 4. OPIS STROJA ZA VARENJE

## 4.1 UREĐAJI ZA KONTROLU, REGULACIJU I SPAJANJE

### 4.1.1 Stroj za varenje (FIG. B)

**Na prednjoj strani:**

**1-** Opća sklopka sa signalizacijskim svjetlom.
**2-** Postepena regulacija napona luka.
**3-** Osigurač.
**4-** Brzi priključci negativnog pola, koji odgovaraju različitim razinama reaktivnosti, za spajanje kabela uzemljenja.
**5-** Svjetlo za uključivanje termostata.
**6-** Svjetlo za uključivanje zaštite kod nedovoljnog pritiska rashladnog sustava plamenika.

**Na stražnjoj strani :**

**7-** Izlaz kabela struje varenja.
**8-** Izlaz komandnog kabla.
**9-** Osigurač sustava za rashlađivanje vodom.
**10-** Ulaz kabla za napajanje sa uređajem za blokiranje kabla.
**11-** Spojnik 5p za sustav za rashlađivanje vodom.

### 4.1.2 Uređaj za napajanje žicom (FIG. C)

**Na prednjoj strani:**

**1-** Brzina žice.
**2-** Svjetlo uključivanja termostata.
**3-** Trajanje varenja.
**4-** Selektor funkcije tipke plamenika (2T-4T).
**5-** Svjetlo za signalizaciju aktivnog elektroventila.
**6-** Brzi priključak za spajanje plamenika.
**7-** Brzi spojnici za cijevi za vodu plamenika (samo kod verzije R.A.).

**Na stražnjoj strani:**

**8-** Osigurač za niski napon.
**9-** Spojnik za cijev plina.
**10-** Brza utičnica pozitivan pol.
**11-** Priključak 14 pola za komandni kabel

**Na unutarnjoj strani:** (samo verzije sa $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Regulacija uzlazne rampe brzine žice.
**13-** Regulacija krajnjeg izgaranja žice (burn back).

## 4.2 TERMIČKA ZAŠTITA (Fig. B-5, C-2)

Signalizacijsko svjetlo termostatske zaštite se pali kod pregrijavanja, prekidajući isporuku snage; ponovno se uključuje nakon nekoliko minuta hlađenja.

## 4.3 ZAŠTITA KOD NEDOVOLJNOG PRITISKA SUSTAVA ZA RASHLAĐIVANJE VODOM (FIG. B-6)

Signalizacijsko svjetlo se pali kod nedovoljnog pritiska sustava rashlađivanja vodom. U tom slučaju stroj za varenje ne isporučuje snagu.

# 5. POSTAVLJANJE STROJA

⚠ **POZOR! SVI RADOVI POSTAVLJANJA STROJA I ELEKTRIČNIH PRIKLJUČAKA MORAJU BITI IZVEDENI DOK JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJE.**
**ELEKTRIČNE PRIKLJUČKE MORAJU IVRŠITI ISKLJUČIVO STRUČNE ILI KVALIFICIRANE OSOBE.**

### 5.1 PRIPREMA (Fig. D)
Ukloniti omote sa stroja za varenje, izvršiti montažu odvojenih dijelova koji su sadržani u pakovanju.

### 5.2 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE
Svi strojevi za varenje opisani u ovom priručniku nemaju sistem podizanja.

### 5.3 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.**

### 5.4 PRIKLJUČIVANJE NA STRUJNU MREŽU
#### 5.4.1 Pozor
- Prije vršenja bilo kakvog električnog priključka, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencom mreže na raspolaganju na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Kako bi se zadovoljili rekviziti Odredbe EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se priključivanje stroja za varenje na točke ploče strujne mreže koji imaju impedanciju manju od Zmax =0.02 ohm.
- Stroj za varenje zadovoljava rekvizite norme IEC/EN 61000-3-12.

#### 5.4.2 Utikač i utičnica
Priključiti na kabel za napajanje normalizirani utikač, **(3P + T za 3ph)** prikladnog kapaciteta i osposobiti utičnicu sa osiguračima ili automatskim prekidačem; prikladan terminal uzemljenja mora biti priključen na sprovodnik uzemljenja (žuto-zeleno) linije napajanja. U tabeli 1 (TAB.1) su navedene savjetovane vrijednosti u amperima osigurača sa kasnim paljenjem linije na osnovu maksimalne nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje i nominalnog napona napajanja.

#### 5.4.3 Mijenjanje napona (Fig. E)
Za mijenjanje napona potrebno je djelovati unutar stroja za varenje, skidajući oklop i opskrbiti pritezač za promjenu napona na način da postoji podudaranje između priključka navedenog na signalizirajućoj ploči i napona mreže koji s kojim se raspolaže.

Ponovno montirati oklop koristeći prikladne vijke.
**Pozor!**
**Stroj za varenje je tvornički osposobljen za najviši napon spektra na raspolaganju, na primjer:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tvornički osposobljen napon.**

⚠ **POZOR! Nepoštivanje navedenih pravila onesposobljava sisgurnosni sistem kojeg je predvidio proizvođač (klasa I) sa posljedičnim teškim opasnostima po osobama (npr. strujni udar) i po stvari (npr. požar).**

### 5.5 PRIKLJUČIVANJE KRUGA VARENJA (Fig. F)

⚠ **POZOR! PRIJE IZVRŠENJA SLIJEDEĆIH PRIKLJUČAKA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.**
U tabeli **(TAB. 1)** su navedene savjetovane vrijednosti za kablove za varenje (u $mm^2$) na osnovu maksimalne struje koju isporučuje stroj za varenje.

#### 5.5.1 Priključak na plinsku bocu
- Plinska boca koja se može postaviti na plohu za plinsku bocu stroja za varenje: max 60kg.
- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce stavljajući između prikladni reduktor koji je dostavljen kao priključak, kada se upotrebljava plin Argon ili mješavina Argon/$CO_2$.
- Priključiti ulaznu cijev za plin na reduktor i blokirati steznik koji se dostavlja.
- Olabaviti okov za regulaciju na reduktoru pritiska prije nego se otvori plinska boca.

#### 5.5.2 Prespajanje na uređaj za napajanje žicom
- Prespojiti uređaj za napajanje žicom (stražnja ploča):
  - kabel struje za varenje na brzu utičnicu (+).
  - kabel upravljanja na prikladan priključak.
- Pripaziti da su priključci dobro zatvoreni kako bi se izbjeglo pregrijavanje ili gubici snage.
- Spojiti cijev za plin koja izlazi iz reduktora pritiska na boci i zatvoriti sa dostavljenom sponom.

#### 5.5.3 Priključak povratnog kabela struje za varenje
Mora se priključiti na dio koji se vari ili na metalni stol na kojem je naslonjen, što bliže mjestu spajanja. Ovaj kabel mora biti priključen na pritezač sa simbolom (-).

#### 5.5.4 Priključak baterije
Priključiti bateriju na odgovarajući priključak i čvrsto stegnuti okov za blokadu. Osposobiti je za prvo postavljanje žice, skidajući mlaznik i kontaknu cijevčicu, kako bi se olakšalo izlaženje.

#### 5.5.5 Preporuke
- Okrenuti do kraja spojnike kablova za varenje u brzu utičnicu (ako su prisutne), kako bi se osigurao savršen električni kontakt; u protivnom dolazi do stvaranja pregrijavanja samih spojnika sa posljedičnim brzim oštećenjem i gubitkom efikasnosti.
- Upotrebljavati što kraće kablove za varenje.
- Izbjegavati upotrebu metalnih struktura koje ne pripadaju dijelu koji se obrađuje, u zamjeni za povratni kabel struje varenja; to može biti opasno za sigurnost i može dati nezadovoljavajuće rezultate kod varenja.

#### 5.5.6 Spajanje sustava rashlađivanja vodom G.R.A. (samo za verziju R.A.) (FIG. G1)
- Ukloniti oklop stroja za varenje (1).
- Unijeti sustav za rashlađivanje vodom (2).
- Fiksirati sustav za rashlađivanje vodom na stražnji dio pomoću dostavljenih vijaka.
- Zatvoriti oklop stroja za varenje (3).
- Spojiti sustav za rashlađivanje vodom na stroj za varenje pomoću dostavljenog kabla.
- Spojiti cijevi za vodu na brze priključke.
- Upaliti sustav za rashlađivanje vodom slijedeći proceduru opisanu u priručniku dostavljenom sa sustavom za rashlađivanje.

**POZOR: kada se utičnica za napajanje sustava za rashlađivanje ne upotrebljava, potrenbno je unijeti odgovarajući utikač koji je dostavljen sa strojem za varenje (osim verzije sa $I_2$ max = 350A) (FIG. G2).**

### 5.6 POSTAVLJANJE KOLUTA ŽICE (Fig. H1, H2)

⚠ **POZOR! PRIJE ZAPOČIMANJA POSTAVLJANJA ŽICE, PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJE.**

PROVJERITI DA VALJCI ZA VUČU ŽICE, OVOJ ZA VOĐENJE ŽICE I KONTAKTNA CIJEVČICA BATERIJE ODGOVARAJU PROMJERU I PRIRODI ŽICE KOJU SE NAMJERAVA UPOTREBLJAVATI I DA SU PRIKLADNO POSTAVLJENI. TIJEKOM UVLAČENJA ŽICE NE SMIJU SE UPOTREBLJAVATI ZAŠTITNE RUKAVICE.
- Otvoriti vratašca kučišta vitla.
- Postaviti kolut žice na vratilo; provjeriti da je mali kolčić za vuču vratila prikladno položen u predviđenu rupu **(1a)**.
- Osloboditi protuvaljak/ke pritiska i udaljiti ga/ih od donjeg/donjih valjka **(2a)**.
- Provjeriti da je/su mali valjak/valjci za povlačenje prikladan/dni za upotrebljenu žicu **(2b)**.
- Osloboditi vrh žice, odrezati nepravilan kraj sa odlučnim rezom, bez troski; okrenuti valjak u smjeru suprotnom smjeru kazaljke na satu i uvući kraj žice unutar ulaza na uređaj za vođenje žice, gurajući je za 50-100mm unutar uređaja za vođenje žice priključka baterije **(2c)**.
- Ponovno postaviti protuvaljak/ke regulirajući pritisak na srednju vrijednost, provjeriti da je žica ispravno postavljena unutar otvora donjeg valjka **(3)**.
- Lagano zaustaviti vitla prikladnim regulacijskim vijkom postavljenom u sredini samoga vitla **(1b)**.
- Ukloniti mlaznik i kontaktnu cijevčicu **(4a)**.

- Priključiti utikač stroja za varenje u utičnicu mreže napajanja, upaliti stroj za varenje, pritisnuti gumb baterije ili gumb za napredovanje žice na komandnoj ploči (ako je prisutna) i pričekati da početak žice kroz ovoj za vođenje žice izađe za 10-15cm sa prednje strane baterije, ispustiti gumb.

⚠ **POZOR! Tijekom ovih operacija žica je pod strujnim naponom i podliježe mehaničkoj snazi; stoga može prouzročiti, bez prikladne zaštite, opasnost od strujnog udara, ozljede i može prouzročiti električne lukove:**

- Ne smije se okrenuti otvor baterije prema dijelovima tijela.
- Ne smije se približiti baterija boci.
- Ponovno postaviti na bateriju kontaktnu cijevčicu i mlaznik **(4b)**.
- Provjeriti da je napredovanje žice ispravno; tarirati pritisak valjaka i zaustavljanje vitla na monimalne vrijednosti koje su moguće, provjeravajući da žica ne sklizne unutar otvora i da se prilikom zaustavljanja vuče ne olabave zavojci žice uslijed prevelike inercije koluta.
- Odrezati kraj žice koja izlazi iz mlaznika od 10-15mm.
- Zatvoriti vratašca kučišta vitla.

### 5.7 ZAMJENA OPLATE VODIČA ŽICE U BATERIJI (SL. I)
Prije vršenja zamjene oplate, rastegnuti kabel baterije izbjegavajući da se savija.

#### 5.7.1 Oplata na spiralu za žice od čelika
1- Odviti štrcaljku i cijevčicu na glavi baterije.
2- Odviti maticu koja blokira oplatu srednjeg priključka i izvući postojeću oplatu.
3- Unijeti novu oplatu u prolaz kabela-baterije i lagano gurnuti dok ne izađe iz glave baterije.
4- Ponovno ručno naviti maticu za blokiranje oplate.
5- Odrezati prekomjerni komad oplate pritiščući je lagano; ponovno je izvaditi iz kabela baterije.
6- Odbiti uglove rezane oplate i ponovno unijeti istu u otvor kabela-baterije.
7- Ponovno naviti maticu do kraja pomoću ključa.
8- Ponovno postaviti cijevčicu i štrcaljku.

#### 5.7.2 Oplata od sintetičkog materijala za žice od aluminijuma
Izvršiti radnje 1, 2, 3 navedene za oplatu od čelika ( ne uzimaju se u obzir radnje 4, 5, 6, 7,8).
9- Ponovno naviti cijevčicu za aluminijum, provjeravajući da dotiče oplatu.
10- Na suprotni kraj oplate unijeti (strana sa utikačem baterije) regulacijski ventil od mjedi, prsten OR i, držeći oplatu pod laganim pritiskom, naviti do kraja maticu za blokiranje oplate. Preostali dio oplate biti će uklonjen naknadno. Izvući iz priključka baterije uređaja za vuču žice kapilarnu cijev za oplate za čelik.
11- NIJE PREDVIĐENA KAPILARNA CIJEV za oplate za aluminij promjera 1,6-2,4mm

(žuta boja); oplata se zatim uvlači u priključak baterije bez istoga.
Odrezati kapilarnu cijev za oplate za aluminij promjera 1,2-1,6mm (crvena boja) na manju mjeru od oko 2 mm u odnosu na mjeru čelične cijevi, i unijeti istu na slobodni ekstremitet oplate.

12- Unijeti i blokirati bateriju u priključakn sustava za vuču žice, označiti guaina na 1-2mm udaljenosti od valjaka, ponovno izvući bateriju.

13- Odrezati oplatu na predviđenu mjeru, bez deformiranja ulazne rupe.
Ponovno postaviti bateriju u priključak sustava za vuču žice i postaviti plinsku štrcaljku.

# 6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

### 6.1 NAČINI PRIJENOSA (TALJENJA) ŽICE ELEKTRODE

#### 6.1.1 Short Arc (kratki luk)

Do taljenja žice i otkačivanja kapi dolazi se uslijed naknadnih kratkih spojeva od vrha žice u vareni taljeni dio (do 200 puta na sekundu).

**Čelik na bazi ugljika i čelik niske legure**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 0,6-1,2mm |
| - Raspon struje varenja: | 40-210A |
| - Raspon napona luka: | 14-23V |
| - Upotrebljivi plin: | $CO_2$ ili mješavine Ar/$CO_2$ ili Ar/$CO_2$ /$O_2$ |

**Nerđajući čelik**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 0,8-1mm |
| - Raspon struje varenja: | 40-160A |
| - Raspon napona luka: | 14-20V |
| - Upotrebljivi plin: | mješaine Ar/$O_2$ ili Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminij i legure**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 0,8-1,6mm |
| - Raspon struje varenja: | 75-160A |
| - Raspon napona luka: | 16-22V |
| - Upotrebljivi plin: | Ar 99,9% |
| - Slobodna dužina žice (stick out): | 5-12mm |

Inače kontaktna cijevčica mora biti u istoj ravnini sa štrcaljkom ili može lagano viriti sa tanjim žicama i nižim naponom luka; slobodna dužina žice (stick-out) biti će obično između 5 i 12mm. Odabrati **utičnicu sa minimalnom reaktivnošću** za čelik na bazi ugljika ili čelik niske legure sa plinom $CO_2$ (žice promjera 0,8-1,2mm) i srednjom za iste sa plinom Ar/$CO_2$, visokom za nerđajući čelik i za aluminijum.

**Primjena:** Varenje u svim položajima, na tankim slojevima ili za prvi sloj unutar odbijenih bridova, pospješeno ograničenim termičkim doprinosom i taljenim dijelom koji se može dobro nadzirati.

**Napomena:** Prijenos SHORT ARC za varenje aluminijuma i legura mora biti oprezno primjenjen (posebno sa žicama promjera >1mm) jer se može pojaviti opasnost od nepravilnog taljenja.

#### 6.1.2 Spray Arc (luk na prskanje)

Taljenje žice se odvija pri višoj struji i naponu u odnosu na "short arc", a vrh žice ne dolazi više u dodiri sa varenim taljenim dijelom; iz vrha se stvara luk kroz koji prolaze metalne kapi koje proizlaze iz neprekidnog taljenja žice elektrode, stoga bez kratkih spojeva.

**Čelik na bazi ugljika i čelik niske legure**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 0,8-1,6mm |
| - Raspon struje varenja: | 180-450A |
| - Raspon napona luka: | 24-40V |
| - Upotrebljivi plin: | mješavine Ar/$CO_2$ ili Ar/CO2 /O2 |

**Nerđajući čelik**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 1-1,6mm |
| - Raspon struje varenja: | 140-390A |
| - Raspon napona luka: | 22-32V |
| - Upotrebljivi plin: | mješavine Ar/$O_2$ ili Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Aluminij i legure**

| | |
|---|---|
| - Promjer upotrebljivih žica: | 0,8-1,6mm |
| - Raspon struje varenja: | 120-360A |
| - Raspon napona luka: | 24-30V |
| - Upotrebljivi plin: | Ar 99,9% |

Obično kontaktna cijevčica mora biti unutar štrcaljke do 5-10mm, toliko koliko je viši napon luka; slobodna dužina žice (stick-out) biti će obično između 10 i 12mm. Upotrijebiti **utičnicu sa minimalnom reaktivnošću**.

**Primjena:** Varenje u ravnini sa slojevima većima od 3-4mm (vrlo tekući taljeni dio); brzina varenja i stupanj taloženja su vrlo visoki (visoki termički doprinos).

### 6.2 REGULACIJA PARAMETARA VARENJA

#### 6.2.1 Zaštitni plin

Količina isporučenog zaštitnog plina mora biti slijedeća:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
ovisno o intenzitetu struje varenja i promjeru štrcaljke.

#### 6.2.2 Struja varenja (FIG. L)

Određena je za dani promjer žice brzinom napredovanja iste. Napominje se da je za traženu struju brzina napredovanja žice obrnuto proporcionalna promjeru upotrebljene žice.
Indikativne vrijednosti struje kod ručnog varenja za najćešće upotrebljene žice, navedene su u tablici (TAB. 4).

#### 6.2.3 Napon luka

Napon luka se može regulirati u kratkim intervalima (stupnjevima) pomoću komutatora koji se nalaze na generatoru struje; mora se prilagoditi brzini napredovanja žice (struje) odabranoj ovisno o promjeru upotrebljene žice i naravi zaštitnog plina, nana progresivan način u skladu sa slijedećom formulom iz koje se dobiva srednja vrijednost:
$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
Gdje je: $U_2$ :napon luka u voltima;
$I_2$ :struja varenja u amperima.

Podsjeća se da u odnosu na napon dobiven u praznom hodu za svaki stupanj, napon luka će biti manji za 2-4V za svakih isporučenih 100A.
Mješavine Ar/$CO_2$ zahtjevaju napon luka manji za 1-2V u odnosu na $CO_2$.

#### 6.2.4 Kvaliteta varenja

Kvaliteta trake varenja uz istodobnu minimalnu količinu proizvedenog prskanja, biti će prvenstveno određena ravnotežom parametara varenja: struja (brzina žice), promjer žice, napon luka, itd. I prikladnim odabirom utičnice reaktivnosti.
Na isti način položaj baterije mora biti prilagođen orijentativnim podacima iz figure **(FIG. M)**, kako bi se izbjegla prekomjerna proizvodnja prskanja i nepravilnosti trake.
I brzina varenja (brzin anapredovanja duž spija) predstavlja odlučujući element za ispravno vršenje trake; potrebno je uzeti u obzir brzinu varenja na isti način kao ostale parametre, posebno u svrhu penetracije i oblika trake.
Najčešće nepravilnosti varenja navedene su u TAB.5.

# 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 Baterija

- Izbjegavati da se baterija i kabel prislone na tople dijelove; to bi prouzročilo topljenje izolacijskih materijala i ubrzo bi ih onesposobilo za rad.
- Povremeno je potrebno provjeriti cjelovitost cijevi i plinskig priključaka.
- Prilikom svake zamjene koluta žice upuhati suhim komprimiranim zrakom (max 5 bara) u ovoj za vođenje žice, provjeriti cjelovitost istog.
- Provjeriti prije svake upotrebe stanje istrošenosti i ispravnost postavljanja krajnjih dijelova baterije: štrcaljka, kontaktna cijevčica, difuzor plina.

#### 7.1.2 Uređaj za napajanje žicom

- Često provjeravati stanje istrošenosti valjaka za povlačenje žice, povremeno ukloniti metalnu prašinu koja se položila na područje vuče žice (valjci i vodiči žice na ulazu i izlazu).

### 7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE

**RADNJE IZVANREDNOG SERVISIRANJA MOŽE VRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE ELEKTRO-MEHANIČKE STRUKE, POŠTIVAJUĆI TEHNIČKU NORMU IEC/EN 60974-4.**

⚠ POZOR! PRIJE UKLANJANJA OKLOPA STROJA ZA VARENJE I POČIMANJA RADOVA U UNUTARNJEM DIJELU STROJA POTREBNO JE PROVJERITI DA JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ STRUJNE MREŽE.

Eventualne provjere izvršene pod naponom unutar stroja za varenje mogu prouzročiti teški strujni udar uslijed izravnog dodira sa dijelovima pod naponom i/ili ozljede prouzročene uslijed izravnog dodira sa dijelovima u pokretu.

- Potrebno je povremeno i u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostora, provjeriti unutrašnjost stroja i ukloniti prašinu koja se položila na transformator, putem mlaza suhog komprimiranog zraka (max 10 bara).
- Izbjegavati da se uperi mlaz komprimiranog zraka prema elektroničkim komponentama; eventualno ih očistiti vrlo mekanom četkom ili prikladnim rastvornim sredstvima.
- Tom prilikom potrebno je i provjeriti da su električni priključci prikladno zategnuti i da su kablovi prikladno izolirani.
- Nakon tih provjera potrebno je ponovno postaviti oklop stroja, jako zatežući vijke.
- Potrebno je apsolutno izbjegavati varenje sa otvorenim strojem za varenje.
- Nakon servisiranja ili popravljanja, ponovno osposobiti spojeve i kablove kao što su bili u početku, pazeći da isti ne dođu u dodir sa dijelovima u pokretu ili sa dijelovima koji mogu postići visoku temperaturu. Spojiti trakom sve sprovodnike kao što su bili prije, pazeći da su spojevi primarnog transformaroa pod visokim naponom odvojeni od spojeva sekundarnih transformatora pod niskim naponom.
Upotrijebiti sve originalne rondele i vijke za zatvarenje kućišta.

# 8. NEPRAVILNOSTI, RAZLOZI I RJEŠENJA (TAB.6)

⚠ POZOR! VRŠENJE ODREĐENIH KONTROLA PODRAZUMIJEVA OPASNOST OD DODIRA SA DIJELOVIMA POD NAPONOM I/ILI U POKRETU.

Prije bilo koje intervencije na sustavu za napajanje žicom ili unutar stroja za varenje, potrebno je konzultirati poglavlje 7 **"SERVISIRANJE"**.

LIETUVIŲ K.

# TURINYS


psl.

**1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI ..... 85**
**2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS ..... 86**
2.1 ĮVADAS ..... 86
2.2 PAGRINDINIAI DUOMENYS ..... 86
2.3 METALŲ SUVIRINAMUMAS ..... 86
2.4 SERIJINIAI PRIEDAI ..... 86
2.5 LAISVAI PASIRENKAMI PRIEDAI ..... 86
**3. TECHNINIAI DUOMENYS ..... 86**
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ ..... 86
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS ..... 86
**4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS ..... 86**
4.1 KONTROLĖS IR REGULIAVIMO ĮTAISAI BEI SUJUNGIMAS ..... 86
4.1.1 Suvirinimo aparatas ..... 86
4.1.2 Vielos tiekimo mechanizmas ..... 86
4.2 ŠILUMINIS SAUGIKLIS ..... 86
4.3 NEPAKANKAMO SLĖGIO AUŠINIMO VANDENIU SISTEMOJE SAUGIKLIS ..... 86
**5. INSTALIAVIMAS ..... 87**
5.1 PARUOŠIMAS ..... 87
5.2 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO TVARKA ..... 87
5.3 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS ..... 87
5.4 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO ..... 87
5.4.1 Dėmesio ..... 87
5.4.2 Kištukas ir lizdas ..... 87
5.4.3 Įtampos keitimo operacijoms ..... 87
5.5 SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI ..... 87
5.5.1 Prijungimas prie dujų baliono ..... 87
5.5.2 Prijungimas prie vielos tiekimo įtaiso ..... 87
5.5.4 Degiklio sujungimas ..... 87
5.5.5 Patarimai ..... 87
5.5.6 Aušinimo vandeniu sistemos G.R.A. sujungimas (tik aušinimo vandeniu versijoje R.A.) ..... 87
5.6 VIELOS RITĖS PAKROVIMAS ..... 87
5.7 VIELOS NUKREIPIMO ĮVORĖS PAKEITIMAS DEGIKLYJE ..... 87
5.7.1 Spiralinė įvorė plieninei vielai ..... 87
5.7.2 Sintetinės medžiagos įvorė aliuminio vielai ..... 87
**6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS ..... 88**
6.1 ELEKTRODINĖS VIELOS PERKĖLIMO (LYDYMO) BŪDAI ..... 88
6.1.1 Short Arc (Trumpas lankas) ..... 88
6.1.2 Spray Arc (Purškiamas lankas) ..... 88
6.2 SUVIRINIMO PARAMETRŲ REGULIAVIMAS ..... 88
6.2.1 Apsauginės dujos ..... 88
6.2.2 Suvirinimo srovė ..... 88
6.2.3 Lanko įtampa ..... 88
6.2.4 Suvirinimo kokybė ..... 88
**7. PRIEŽIŪRA ..... 88**
7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA ..... 88
7.1.1 Degiklis ..... 88
7.1.2 Vielos padaviklis ..... 88
7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA ..... 88
**8. GEDIMAI, JŲ PRIEŽASTYS IR PAŠALINIMAS ..... 88**


**PROFESIONALIAM IR PRAMONINIAM NAUDOJIMUI SKIRTI SUVIRINIMO APARTATAI MIG/MAG LANKINIAM SUVIRINIMUI BEI FLUX, SUVIRINIMUI VIELA.**
**Pastaba: Tekste toliau 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.**
- **Aušinimo skysčiu sistemos atveju, visos pripildymo operacijos turi būti atliekamos tik kai suvirinimo aparatas yra išjungtas ir atjungtas nuo maitinimo 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).**

- **Parinkti tinkamą elektros izoliaciją elektrodo, virinamo gaminio ir kitų galimų įžemintų metalinių dalių, esančių netoliese (prieigose) atžvilgiu.**
  **Tai paprastai pasiekiama dėvint tam tikslui skirtas pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir aprangą bei naudojant izoliuojančias pakylas arba paklotus.**
- **Visada saugoti akis, naudojant apsaugines kaukes ar šalmus su įmontuotais specialiais neaktininiais stiklais.**
  **Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą, vengti, kad suvirinimo lanko sukeliami ultravioletiniai ir infraraudonieji spinduliai pasiektų epidermį; apsaugos priemonės turi būti taikomos ir kitiems asmenims, esantiems netoliese suvirinimo lanko, naudojant pertvaras arba neatspindinčias užuolaidas.**
- **Triukšmo lygis: Jei ypatingai intensyvių suvirinimo operacijų metu pasireiškia dienos triukšmo poveikio lygis (LEPd), kuris yra lygus arba didesnis nei 85db(A), būtina naudoti atitinkamas individualios saugos priemones.**

- **Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.**

**Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriai medicininei įrangai (pvz. širdies stimuliatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.).**
**Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eklspoatavimo zoną.**
**Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams, skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamos elektromagnetinių laukų poveikio asmenims nustatytos apšvitinimo ribos.**

**Siekdamas sumažinti elektromagnetinio lauko poveikį, operatorius privalo atlikti tokias procedūras:**
- **Pritvirtinti kartu ir kaip galima arčiau abu suvirinimo laidus.**
- **Laikyti galvą ir liemenį kaip galima toliau nuo suvirinimo kontūro.**
- **Niekada nevynioti suvirinimo laidų aplink savo kūną.**
- **Neatlikinėti suvirinimo darbų, kai kūnas yra suvirinimo kontūre. Laikyti abu laidus toje pačioje kūno pusėje.**
- **Sujungti atgalinį suvirinimo srovės laidą su virinamu gaminiu kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės.**
- **Atliekant suvirinimo darbus negalima būti prie suvirinimo aparato, ant jo sėdėti, ar į jį remtis (minimalus atstumas: 50cm).**
- **Nepalikti netoli suvirinimo kontūro metalinių magnetinių daiktų.**
- **Minimalus atstumas d=20cm (Pav. N).**

- **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.**
- **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.**

**KITI PAVOJAI**

- **APVIRTIMAS: pastatyti suvirinimo aparatą ant horizontalaus paviršiaus, pritaikyto atitinkamo svorio išlaikymui; priešingu atveju (pavyzdžiui, esant nelygiai ar nevienalytei grindų dangai, ir t.t.) suvirinimo aparatas gali apvirsti.**
- **NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirpdymas).**
- **Draudžiama naudoti rankeną suvirinimo aparato pakabinimui.**

**Prieš pajungiant suvirinimo aparatą prie maitinimo tinklo, įsitikinti, kad apsaugos įrenginiai ir judančios suvirinimo aparato dangos ir vielos padaviklio dalys yra tinkamoje pozicijoje.**

**DĖMESIO! Bet kokie fiziniai darbai susiję vielos padaviklio judančiomis dalimis, pavyzdžiui:**
**- Volų ir/ar vielos nukreiptuvo pakeitimas;**
**- Vielos įterpimas i volus;**
**- Vielos ritės pakrovimas;**
**- Volų, pavarų ir po jais esančių paviršių valymas;**
**- Pavarų sutepimas.**
**TURI BŪTI VYKDOMI TIK IŠJUNGUS SUVIRINIMO APARATĄ IR JĮ ATJUNGUS NUO MAITINIMO TINKLO.**

- **Suvirinimo aparatą kelti draudžiama.**

# 2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

## 2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra sudarytas iš energijos šaltinio ir atskiro vielos tiektuvo, prie aparato prijungto laidais. Energijos šaltinis yra trifazio maitinimo pastovios įtampos lygintuvas su laipsnišku reguliavimu ir su reaktyviosios varžos lizdais. Vielos tiektuvas yra aprūpintas vielos padavimo mechanizmu su 4 volais.
R.A. versijoje vielos tiektuvas yra aprūpintas vamzdžiais ir atšakomis vandeniu aušinamo degiklio prijungimui prie aušinimo sistemos.

## 2.2 PAGRINDINIAI RODIKLIAI

- Taškinio suvirinimo laiko reguliavimas.
- Darbas 2T/4T, Spot (versijoje su $I_2$ max = 420A, 550A).
- Vielos kilimo rampos reguliavimas, galinio vielos uždelsimo laikas (burn-back) (versijoje su $I_2$ max = 420A, 550A).
- Šiluminis saugiklis,
- Nepakankamo vandens slėgio saugiklis (tik versijoje R.A.).

## 2.3 METALŲ SUVIRINAMUMAS

Suvirinimo aparatas yra skirtas anglinių ir mažai legiruotų metalų MAG suvirinimui apsauginių dujų aplinkoje ($CO_2$ ir Ar/$CO_2$ arba Ar/$CO_2$/$O_2$ mišiniai ((Ar) Argonas paprastai > 80%) naudojant tiek "užpildytą", tiek vamzdinę (tuščiavidurę) vielą.
Vamzdinės vielos naudojimas be apsauginių dujų (self-shielding gas) yra galimas pritaikant degiklio polius pagal vielos gamintojų nurodymus.
Nerūdijančių plienų MAG suvirinimui taikomas analogiškas metodas kaip ir virinant anglinius plienus privalomai naudojant miltelinę arba vamzdinę vielą, identišką arba suderinamą su pagrindine medžiaga bei su apsauginėmis dujomis Ar/$O_2$ arba Ar/$CO_2$ (Ar paprastai > 98%).
Aliuminio ir jo lydinių MIG suvirinimas turi būti atliekamas naudojant vielą, kurios sudėtis yra suderinama su virinamo gaminio medžiaga naudojant gryną Ar (99,9%) kaip apsaugines dujas.
MIG litavimas paprastai yra atliekamas suvirinant cinkuotus lakštus vario lydinių viela (pvz. vario -silicio arba vario -aliuminio) gryno argono (99,9%) apsauginių dujų aplinkoje.

## 2.4 SERIJINIAI PRIEDAI

- Adapteris ARGONO balionui.
- Grįžtamasis kabelis su įžeminimo gnybtais.
- 2 manometrų slėgio reduktorius.
- Aušinimo vandeniu sistema (G.R.A).
  (tik aušinimo vandeniu versijoje (R.A.)).
- MIG degiklis
  (aušinamas vandeniu versijoje R.A.).
- Vielos tiekimo mechanizmas.

## 2.5 LAISVAI PASIRENKAMI PRIEDAI

- Aušinimo vandeniu sistema (G.R.A).
  (serijinis priedas versijoje R.A.).
- Degiklio laikiklio mobilios svirties komplektas.
- Aušinimo vandeniu sistemos R.A. 4m, 10m, 30m sujungimo laidų komplektas.
- 4m ir 10m sujungimo laidų komplektas.
- Ritės gaubtų komplektas.
- Elektroninė plokštė su dvigubu laiko matavimu (versijoje su $I_2$ max = 350A).
- Voltmetrinė amperometrinė plokštė (pasirenkamas priedas versijoje su $I_2$ max = 420A, 550A).
- Vielos tiekimo mechanizmo ratukų komplektas.
- Aliuminio suvirinimo komplektas.
- MIG degiklis 5m 350A, 500A.
- MIG degiklis 3m 500A R.A.
  (serijinis priedas aušinimo vandeniu versijoje R.A.).
- MIG degiklis 5m 500A R.A.

# 3.TECHNINIAI DUOMENYS

## 3.1 DUOMENŲ LENTELĖ (Pav. A)

Svarbiausi duomenys, susiję su suvirinimo aparato naudojimu ir darbu, yra pateikti duomenų lentelėje su šiomis reikšmėmis:

**1-** Dangos apsaugos laipsnis.
**2-** Maitinimo linijos simbolis:
1~: vienfazė kintamoji įtampa;
3~: trifazė kintamoji įtampa.
**3-** Simbolis **S**: nurodo, kad gali būti vykdomos suvirinimo operacijos aplinkoje, kurioje yra padidinta elektros smūgio rizika (pavyzdžiui, labai arti didelių metalo masių).
**4-** Numatyto suvirinimo proceso simbolis.
**5-** Vidinės suvirinimo aparato struktūros simbolis.
**6-** Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
**7-** Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinas atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
**8-** Suvirinimo kontūro parametrai:
- **$U_0$ :** maksimali tuščios eigos įtampa.
- **$I_2$/$U_2$:** Srovė ir atitinkama normalizuota įtampa, kurias gali tiekti suvirinimo aparatas suvirinimo proceso metu.
- **X :** Apkrovimo ciklas: nurodo laiko tarpą, kurio metu suvirinimo aparatas gali tiekti atitinkamą srovę (tas pats stulpelis). Jis išreiškiamas %, remiantis 10 minučių ciklui (pavyzdžiui, 60% = 6 minutės darbo, 4 minučių pertrauka; ir taip toliau).
  Tuo atveju, kai naudojimo koeficientai (duomenų lentelėje nurodomi 40°C aplinkoje) yra viršijami, suveiks šilumos saugiklis (suvirinimo aparatas lieka budinčiame režime pakol jos temperatūra nepasieks leidžiamos ribos).
- **A/V-A/V:** Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtampos.

**9-** Maitinimo linijos techniniai duomenys:
- **$U_1$:** Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Maksimali srovė naudojama iš linijos.
- **$I_{1eff}$:** Efektyvi maitinimo srovė.

**10-** **:** Uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.

**11-** Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateikiamos 1 skyriuje "Bendri saugumo reikalavimai 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.)**
- **DEGIKLIS:** **žiūrėti 2 lentelę (2 LENT.)**
- **Vielos tiektuvas:** **žiūrėti 3 lentelę (3 LENT.)**

**Suvirinimo aparato svoris yra nurodytas 1 lentelėje (1 LENT.)**

# 4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS

## 4.1 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS

### 4.1.1 Suvirinimo aparatas (B PAV.)

**ant priekinio šono:**

**1-** Pagrindinis jungiklis su signaline lempute.
**2-** Lanko įtampos laipsniškas reguliavimas.
**3-** Lydusis saugiklis.
**4-** Neigiamo poliškumo paviršiniai lizdai , atitinkantys įvairius reaktyvinės varžos lygius, įžeminimo laido prijungimui.
**5-** Šiluminio saugiklio įsijungimo lemputė.
**6-** Saugiklio, apsaugančio nuo nepakankamo vandens slėgio degiklio aušinimo grandinėje įsijungimo lemputė

**ant užpakalinio šono:**

**7-** Suvirinimo srovės išėjimo kabelis.
**8-** Pagrindinio kabelio išėjimas.
**9-** Vandens aušinimo sistemos lydusis saugiklis.
**10-** Maitinimo kabelio įėjimas su kabelio laikikliu,
**11-** 5p jungtis aušinimo vandeniu sistemai.

### 4.1.2 Vielos tiektuvas (C PAV.)

**ant priekinio šono:**

**1-** Vielos greitis.
**2-** Šiluminio saugiklio įsijungimo lemputė.
**3-** Suvirinimo laikas.
**4-** Degiklio funkcijų pasirinkimo mygtukas (2T-4T).
**5-** Aktyvaus elektros vožtuvo signalinė lemputė.
**6-** Paviršinė jungtis degiklio prijungimui.
**7-** Paviršinės sandūros degiklio vandens vamzdžiams (tik versijoje R.A.).

**ant užpakalinio šono:**

**8-** Žemos įtampos lydusis saugiklis.
**9-** Dujų vamzdžio jungtis.
**10-** Teigiamo poliškumo paviršinis lizdas.
**11-** 14 polių jungtis pagrindiniam kabeliui

**ant priekinio šono:** (tik versijose su $I_2$ max = 420A, 550A)

**12-** Vielos greičio kilimo rampos reguliavimas.
**13-** Galinio vielos uždeginimo reguliavimas (burn back).

## 4.2 ŠILUMINIS SAUGIKLIS ( B-5, C-2 Pav.)

Šiluminio saugiklio signalinė lemputė užsidega perkaitimo sąlygomis, tada pertraukiamas galios tiekimas; darbo atsinaujinimas yra automatiškas, po kelių minučių ataušimo.

## 4.3 NEPAKANKAMO SLĖGIO AUŠINIMO VANDENIU SISTEMOJE SAUGIKLIS (B-6 PAV.)

Lemputė užsidega nepakankamo slėgio aušinimo vandeniu sistemoje sąlygomis. Tokioje situacijoje suvirinimo aparatas netiekia galios.

# 5. INSTALIAVIMAS

⚠ **DĖMESIO! ATLIKTI VISAS INSTALIAVIMO IR ELEKTROS SUJUNGIMO OPERACIJAS TIK KAI SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**
**VISUS ELEKTROS SUJUNGIMUS TURI ATLIKTI TIK SPECIALIZUOTAS IR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.**

**5.1 PARUOŠIMAS (Pav. D)**
Išpakuoti suvirinimo aparatą, sumontuoti atskiras dalis, esančias pakuotėje.

**5.2 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO TVARKA**
Nei vienam suvirinimo aparatui, aprašytam šioje knygelėje, nėra numatyta pakėlimo sistema.

**5.3 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, korozininiai 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.**

**5.4 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO**
**5.4.1 Dėmesio**
- Prieš vykdant bet kokį elektros sujungimą, įsitikinti, kad suvirinimo aparato duomenų lentelės duomenys atitinka instaliacijos vietoje disponuojamą maitinimo tinklo įtampą ir dažnį.
- Suvirinimo aparatas turi būti jungiamas tik su maitinimo sistema su neutraliu įžemintu laidininku.
- Tam, kad būtų patenkinti Normatyvos EN 61000-3-11 (Flicker) keliami reikalavimai, patariamas suvirinimo aparato sujungimas maitinimo tinklo sandūros taškuose, kuriuose tariamoji varža yra mažesnė nei Zmax =0.02 ohm.
- Suvirinimo aparatas atitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 keliamus reikalavimus.

**5.4.2 Kištukas ir lizdas**
Sujungti atitinkamai srovei pritaikytą normalizuotą kištuką ir maitinimo laidą **(3 poliai + įžeminimas x trifazė)** ir paruošti maitinimo tinklo lizdą su lydžiaisiais saugikliais arba automatiniu pertraukikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidininku (geltonas-žalias). Lentelėje (**LENT.1**) pateikimi rekomenduojami uždelsto veikimo lydžiųjų saugiklių dydžiai amperais, parinkti remiantis nominalia didžiausia suvirinimo aparato tiekiama srove bei maitinimo tinklo vardine įtampa.

**5.4.3 Įtampos keitimo operacijoms (Pav. E)**
Įtampos keitimo operacijoms (tik trifazėje versijoje), pasiekti suvirinimo aparato vidų, nuimant šoninius skydus ir nustatyti gnybtų terminalą įtampos keitimui taip, kad sujungimas, nurodytas ant specialios signalinės plokštelės sutaptų su disponuojama tinklo įtampa.
Vėl atidžiai sumontuoti šoninius skydus, prisukant specialius varžtus.
**Dėmesio!**
**Gamintojas suvirinimo aparatui numatė aukštesnę įtampa nei disponuojamadiapazone, pavyzdžiui:**
**$U_1$ 400V ⇐ Gamintojo numatyta įtampa.**

⚠ **DĖMESIO! Aukščiau aprašytų taisyklių nesilaikymas sumažina gamintojo numatytos saugumo sistemos (I klasė) efektyvumą ir gali sukelti riziką žmonėms (pavyzdžiui, elektros smūgio) ir materialinėms gėrybėms (pavyzdžiui, gaisro).**

**5.5. SUVIRINIMO KONTŪRO SUJUNGIMAI (Pav. F)**

⚠ **DĖMESIO! PRIEŠ ATLIEKANT ŠIUOS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**
Lentelėje **(TAB. 1)** pateikiami rekomenduotini suvirinimo laidų matmenys ($mm^2$) priklausomai nuo suvirinimo aparato tiekiamos maksimalios srovės.

**5.5.1 Prijungimas prie dujų baliono**
- Dujų balionas gali būti pastatytas ant suvirinimo aparato spacialaus baliono stovo: maksimalus svoris 60kg.
- Priveržti slėgio sumažinimo ventilį prie dujų baliono vožtuvo, įterpiant specialų adapterį (jis yra tiekiamas kaip priedas), jei yra naudojamos Argono dujos arba Argono/$CO_2$ mišinys.
- Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti duotą žiedą.
- Atlaisvinti slėgio sumažinimo reguliavimo movą prieš atsukant baliono vožtuvą.

**5.5.2 Prijungimas prie vielos tiekimo įtaiso**
- Atlikti sujungimus su vielos tiektuvu (užpakalinis skydas):
  - suvirinimo srovės laidas prie paviršinio lizdo (+).
  - valdymo kabelis prie atitinkamos jungties.
- Atkreipti DĖMESĮ, kad jungtys turi būti gerai suveržtos, tokiu būdu bus išvengta perkaitimo ir darbo efektyvumo sumažejimo.
- Sujungti dujų vamzdį, ateinantį iš baliono slėgio reduktoriaus ir užveržti gamintojo tiekiamą įtvarą.

**5.5.3 Suvirinimo srovės atgalinio laido sujungimas**
Jungiamas su virinamu gaminiu arba su metaliniu darbastaliu, ant kurio yra padėtas gaminys, kaip galima arčiau prie atliekamos siūlės. Suvirinimo aparatuose su gnybtais, šis kabelis jungiamas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).

**5.5.4 Degiklio sujungimas**
Sujungti degiklį su tam skirta jungtimi rankiniu būdu priveržiant iki galo blokavimo veržlę. Paruošti degiklį pirmam vielos pakrovimui, nuimant antgalį ir kontaktinį vamzdelį išėjimo palengvinimui.

**5.5.5 Patarimai**
- Prisukti iki galo suvirinimo kabelių jungtis paviršiniuose lizduose (jei jie yra), kad būtų garantuojamas nepriekaištingas elektros kontaktas; priešingu atveju jungtys gali perkaisti, įmanomas jų greitas susidėvėjimas ir efektyvumo sumažėjimas.
- Naudoti kaip galima trumpesnius suvirinimo kabelius.
- Vengti naudoti metalines struktūras, kurios nėra virinamų gaminių sudedamosios dalys, suvirinimo srovės atgalinio kabelio pakeitimui; tai gali būti pavojinga saugumo atžvilgiu ir pakenkti suvirinimo kokybei.

**5.5.6 Aušinimo vandeniu sistemos G.R.A. sujungimas (tik aušinimo vandeniu versijoje R.A.) (PAV. G1)**
- Nuimti suvirinimo aparato gaubtą (1).
- Įvesti G.R.A. (2).
- Pritvirtinti G.R.A. prie užpakalinės aparato dalies pridėtų varžtų pagalba.
- Vėl sumontuoti suvirinimo aparato gaubtą (3).
- Sujungti G.R.A su suvirinimo aparatu pridėto laido pagalba.
- Sujungti vandens vamzdžius su paviršinėmis sandūromis.
- Įjungti G.R.A. laikantis prie aušinimo sistemos pridėtame vadove pateiktos procedūros.

**ĮSPĖJIMAS: kai aušinimo sistemos maitinimo lizdas nėra naudojamas, reikia įvesti į suvirinimo aparatą atitinkamą pridėtą kištuką (išskyrus aparato versiją, kurioje $I_2$ max = 350A) (PAV. G2).**

**5.6 VIELOS RITĖS PAKROVIMAS (Pav. H1, H2)**

⚠ **DĖMESIO! PRIEŠ PRADEDANT VIELOS PAKROVIMO OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

ĮSITIKINTI, KAD DEGIKLYJE SUVIRINIMO VIELOS PADAVIMO VOLAI, VIELOS NUKREIPIMO ŽARNA IR KONTAKTINIS VAMZDELIS ATITINKA KETINAMOS NAUDOTI SUVIRINIMO VIELOS DIAMETRĄ IR RŪŠĮ IR KAD YRA TAISYKLINGAI SUMONTUOTI. NEDĖVĖTI APSAUGINIŲ PIRŠTINIŲ SUVIRINIMO VIELOS ĮVEDIMO METU.
- Atidaryti veleno skyriaus dangtelį.
- Įstatyti vielos ritę į veleną; įsitikinti kad veleno traukimo stulpelis yra taisyklingai patalpintas jam skirtoje ertmėje **(1a)**.
- Atlaisvinti slėgio antvolį/ius ir nuimti jį/juos nuo žemutinio/ių volo/ų **(2a)**.
- Patikrinti, ar padaviklio juostelė/ės yra pritaikyta/os naudojamai vielai **(2b)**.
- Atlaisvinti vielos pradžią, pašalinti deformuotą galiuką nukerpant lygiai, be atplaišų; pasukti ritę prieš laikrodžio rodyklę ir įvesti il vielos pradžią į vielos nukreiptuvo kanalą įspraudžinat 50-100mm į degiklio movos vielos nukreiptuvą **(2c)**.
- Vėl įstatyti antvolį/ius nustatant vidutinę slėgio vertę, patikrinti, ar viela taisyklingai įsprausta į žemutinio volo ertmę **(3)**.
- Lengvai pristabdyti veleną specialaus reguliavimo varžto, esančio veleno centre, pagalba **(1b)**.
- Nuimti antgalį ir kontaktinį vamzdelį **(4a)**.

- Ikišti suvirinimo aparato kištuką į maitinimo lizdą, įjungti suvirinimo aparatą, paspausti degiklio mygtuką arba vielos padavimo mygtuką ant kontrolinio skydo (jei jis yra) ir palaukti, pakol vielos pradžia praeis pro visą vielos nukreipimo žarną ir išlįs 10-15cm iš priekinės degiklio dalies, atleisti mygtuką.

⚠ **DĖMESIO! Šių operacijų metu viela turi elektrinės įtampos ir yra veikiama mechaniškai; todėl, nesiimant atitinkamų saugumo priemonių, gali sukelti elektros smūgio pavojų, sužeidimus ir uždegti elektrinius lankus:**

- Niekada nenukreipti degiklio angos link kūno dalių.
- Dujų baliona laikyti atokiau nuo degiklio.
- Vėl įmontuoti antgalį ir kontaktinį vamzdelį ant degiklio **(4b)**.
- Įsitikinti, kad vielos padavimas yra reguliarus; nustatyti volų slėgį ir veleno stabdymą ties mažiausiomis galimomis vertėmis ir patikrinti, ar viela neslysta ertmėje ir ar eigos sustojimo metu viela neatsipalaiduoja formuodama kilpas dėl per didelės ritės inercijos.
- Sutrumpinti vielos galus, išlendančius iš antgalio iki 10-15mm.
- Uždaryti veleno skyriaus dangtelį.

**5.7 VIELOS NUKREIPIMO ĮVORĖS PAKEITIMAS DEGIKLYJE (PAV. I)**
Prieš pradedant įvorės pakeitimo procedūrą, reikia ištiesinti degiklio laidą taip, kad būtų išvengiama linkių susiformavimo.

**5.7.1 Spiralinė įvorė plieninei vielai**
1- Atsukti degiklio galvutės antgalį ir kontaktinį vamzdelį.
2- Atsukti centrinės jungties įvorės sutvirtinimo veržlę ir išmauti norimą pakeisti įvorę.
3- Įvesti naująją įvorę į kabelio- degiklio kanalą ir lengvai pastumti pakol ji išsikiš iš degiklio galvutės.
4- Vėl rankiniu būdu prisukti įvorės sutvirtinimo veržlę.
5- Lygiai nukirpti per daug išsikišantį įvorės galiuką lengvai jį paspaudžiant; jį pašalinti iš degiklio kabelio.
6- Pašalinti įvorės kirpimo vietos nelygumus ir vėl ją įvesti į kabelio- degiklio kanalą.
7- Vėl prisukti veržlę suveržiant ją atsuktuvu.
8- Vėl sumontuoti antgalį ir kontaktinį vamzdelį.

**5.7.2 Sintetinės medžiagos įvorė aliuminio vielai**
Atlikti 1, 2, 3 operacijas kaip aprašyta aukščiau darbui su įvore plienui (nekreipti dėmesio į 4, 5, 6, 7,8 operacijas).
9- Vėl prisukti kontaktinį vamzdelį aliuminiui patikrinant ar jis nesiliečia su įvore.
10- Įvesti į priešingą įvorės (degiklio prijungimo pusėje) žalvarinį nipelį, OR žiedą ir, išllaikant įvorę lengvai prispaustą, prisukti įvorės sutvirtinimo veržlę. Išsikišanti įvorės dalis bus vėliau pašalinta. Ištraukti iš degiklio vielos padavimo įtaiso

sąndūros kapiliarinį vamzdį, skirtą plieno įvorėms.
11- KAPILIARINIS VAMZDIS NĖRA NUMATYTAS alluminio įvorėms, kurių skersmuo yra 1,6-2,4mm (geltonos spalvos); todėl tokia įvorė bus įvedama į degiklio sąndūrą be kapiliarinio vamzdžio.
Nukirpti aliuminio įvorės 1,2-1,6mm skersmens kapiliarinį vamzdį (raudonos spalvos) taip, kad jis būtų apytiksliai 2 mm trumpesnis už plieno vamzdį bei jį įvesti į laisvąjį įvorės galą.
12- Į vielos padavimo sąndūrą įvesti degiklį ir jį užfiksuoti, pažymėti įvorę 1-2mm atstumu nuo volų, vėl ištraukti degiklį.
13- Numatytu dydžiu patrumpinti įvorę, stengiantis nedeformuoti įėjimo ertmės.
Vėl įmontuoti degiklį vielos padavimo įtaiso sąndūroje ir sumontuoti antgalį dujoms.

# 6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

**6.1 ELEKTRODINĖS VIELOS PERKĖLIMO (LYDYMO) BŪDAI**

**6.1.1 Short Arc (Trumpas lankas)**

Vielos lydymas ir lašo nutraukimas įvyksta dėl vienas po kito sekančių trumpųjų sujungimų, atsirandančių vielos galui panirus į lydymosi vonelę (iki 200 kartų per sekundę).

**Angliniai ir negausiai legiruoti plienai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 0,6-1,2mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 40-210A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 14-23V |
| - Naudotinos dujos: | $CO_2$ arba Ar/$CO_2$ ir Ar/$CO_2$ /$O_2$ mišiniai |

**Nerūdijantys plienai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 0,8-1mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 40-160A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 14-20V |
| - Naudotinos dujos: | Ar/$O_2$ arba Ar/$CO_2$ (1-2%) mišiniai |

**Aliuminis ir jo lydiniai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 0,8-1,6mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 75-160A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 16-22V |
| - Naudotinos dujos: | Ar 99,9% |
| - Laisvos vielos ilgis (stick out): | 5-12mm |

Paprastai kontaktinis vamzdelis turi būti sulygintas su antgaliu arba šiek tiek išlįsti jei naudojama plona viela ir lanko įtampa yra žema; laisvos vielos ilgis (stick-out) normaliomis sąlygomis bus nuo 5 iki 12mm imtinai. Pasirinkti **minimalios reaktyviosios varžos lizdą** dirbant su angliniais arba negausiai legiruotais plienais $CO_2$ dujų aplinkoje (vielos skersmuo 0,8-1,2mm) ir vidutinės reaktyviosios varžos lizdą dirbant su tokiais pat metalais Ar/$CO_2$ dujų aplinkoje, bei aukštos reaktyviosios varžos lizdą dirbant su nerūdijančiu plienu arba aliuminiu.

**Taikymas:** Suvirinimo darbai bet kokioje padėtyje, virinant nedidelio storio medžiagas arba pirmą kartą praeinant nuoglembas. Suvirinimo darbams padeda ribotas šiluminis pasiskirstymas bei gerai kontroliuojama vonelė.

**Pastaba:** SHORT ARC perkėlimas atliekant aliuminio ir jo lydinių suvirinimo darbus turi būti atliekamas labai atsargiai (ypač jei naudojamos vielos skersmuo >1mm), nes gali pasireikšti lydymo defektų rizika.

**6.1.2 Spray Arc (Purškiamas lankas)**

Vielos lydymas vyksta prie aukštesnių palyginus su "short arc" srovių ir įtampų, o vielos galas nebepatenka į kontaktą su lydymosi vonele; iš jos išgaunamas lankas, kuriuo praeina metaliniai lašai, kuriuos sąlygoja elektrodinės vielos ištisinis lydymas, trumpieji sujungimai tokiu atveju nepasireiškia.

**Angliniai ir negausiai legiruoti plienai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 0,8-1,6mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 180-450A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 24-40V |
| - Naudotinos dujos: | Ar/$CO_2$ arba Ar/$CO_2$ /$O_2$ mišiniai |

**Nerūdijantys plienai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 1-1,6mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 140-390A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 22-32V |
| - Naudotinos dujos: | Ar/$O_2$ arba Ar/$CO_2$ (1-2%) mišiniai |

**Aliuminis ir jo lydiniai**

| | |
|---|---|
| - Naudotinos vielos skersmuo: | 0,8-1,6mm |
| - Suvirinimo srovės gama: | 120-360A |
| - Suvirinimo įtampos gama: | 24-30V |
| - Naudotinos dujos: | Ar 99,9% |

Paprastai kontaktinis vamzdelis tuti būti antgalio viduje maždaug 5-10mm, šis dydis priklauso nuo lanko įtampos- kuo ji aukštenė, tuo kontaktinis vamzdelis turi būti giliau; laisvos vielos ilgis (stick-out) paprastai bus nuo 10 iki 12mm imtinai. Naudoti **minimalios reaktyviosios varžos lizdą**.

**Taikymas:** Suvirinimo darbai ant plokščių paviršių su medžiagomis, kurių storis ne mažesnis kaip 3-4mm (labai skysta vonelė); didelis atlikimo greitis bei aukštas nusėdimo lygis (aukštas šiluminis pasiskirstymas).

**6.2 SUVIRINIMO PARAMETRŲ REGULIAVIMAS**

**6.2.1 Apsauginės dujos**

Apsauginių dujų tiekimas turi būti:
**short arc**: 8-14 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
priklausomai nuo suvirinimo srovės stiprumo bei antgalio skersmens.

**6.2.2 Suvirinimo srovė (PAV. L)**

Ją sąlygoja atitinkamas vielos skersmuo bei jos padavimo greitis. Pastebima, kad palyginus su reikiama srove, vielos padavimo greitis yra atvirkščiai proporcingas naudojamos vielos skersmeniui.
Rekomenduojamos suvirinimo srovės vertės rankiniam suvirinimui naudojant dažniausiai pasitaikančias vielos rūšis, yra nurodytos lentelėje (4 LENT.).

**6.2.3 Lanko įtampa**

Lanko įtampa gali būti reguliuojama mažais intervalais (laiptelias) komutatorių, esančių ant srovės generatoriaus, pagalba; ji gali būti pritaikoma prie vielos padavimo greičio (srovės) bei pasirinkta priklausomai nuo naudojamos vielos skersmens ir apsauginių dujų aplinkos. Lanko įtampa gali būti pasirenkama pagal šį santykį, kuris padeda rasti vidutinę jos vertę:

$U_2 = (14 + 0,05 \times I_2)$

kur: $U_2$ :Lanko įtampa voltais;
$I_2$ :Suvirinimo srovė amperais.

Būtina prisiminti, kad palyginus su tuščios eigos pateikta įtampa, lanko įtampa bus žemesnė 2-4V kiekvienam tiekiamam 100A.
Ar/$CO_2$ mišiniams reikia 1-2V žemesnių lanko įtampų palyginus su $CO_2$.

**6.2.4 Suvirinimo kokybė**

Suvirinimo siūlės kokybė bei minimalus purslų kiekis, daugiausiai priklausys nuo pusiausvyros tarp suvirinimo parametrų: srovės (vielos greitis),vielos skersmens, lanko įtampos, ir t.t. bei nuo tinkamo reaktyviosios varžos lizdo parinkimo.
Tuo pačiu būdu reikia priderinti ir degiklio padėtį, šie orientaciniai duomenys pateikiami paveikslėlyje **(PAV. M)**. Šitaip bus išvengiama didelio purslų kiekio bei suvirinimo siūlės defektų.
Ir suvirinimo greitis (judėjimo išilgai siūlės greitis) yra pakankamai svarbus elementas taisyklingam siūlės atlikimui; į jį būtina atsižvelgti įvertinant ir kitus parametrus, visų pirma penetracijos pabaigą ir pačios siūlės formą.
Dažniausiai pasitaikantys suvirinimo defektai yra apibendrinti lentelėje (5 LENT.).

# 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 Degiklis**

- Stengtis, kad degiklis ir jo laidas nepatektų ant karštų gaminių; tai galėtų sąlygoti izoliacinių medžiagų išsilydimą, jos nebeatliktų savo funkcijų.
- Periodiškai tikrinti dujotakių ir movų stovį.
- Kiekvieną kartą keičiant vielos ritę, patikrinti vielos nukreipimo žarnos vientisumą pučiant į ją sausą suspaustą orą (max 5 bar).
- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti išsikišusių degiklio dalių: antgalio, kontaktinio vamzdelio, dujų difuzoriaus susidėvėjimo lygį ir sumontavimo kokybę.

**7.1.2 Vielos padaviklis**

- Dažnai tikrinti vielos padavimo volų nusidėvėjimo lygį, periodiškai šalinti metalo dulkes, susidariusias vielos padavimo zonoje (ant volų ir vielos išėjimo ir įėjimo nukreiptuvų).

**7.2 SPECIALIOJI PRIEŽIŪRA**

**SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS PRIVALO ATLIKTI TIK PATYRĘS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTIS TECHNINIO STANDARTO IEC/EN 60974-4 REIKALAVIMŲ.**

**⚠ DĖMESIO! PRIEŠ NUIMANT SUVIRINIMO APARATO ŠONINIUS SKYDUS IR ATLIEKANT BET KOKIAS OPERACIJAS APARATO VIDUJE, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

**Bet kokie patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektros smūgį ir/arba sąlygoti sužeidimus dėl tiesioginio kontakto su judančiomis dalimis.**

- Reguliariai (periodiškumas priklauso nuo naudojimo dažnio ir nuo dulkių kiekio aplinkoje), tikrinti suvirinimo aparato vidų ir pašalinti dulkes, susikaupusias ant trasformatoriaus, suspausto sauso oro srove (max 10 bar).
- Vengti suspausto oro srovės nukreipimo į elektronines schemas; jos turi būti valomoslabai minkštu šepetėliu ar naudojant specialius tirpikliais.
- Esant progai patikrinti, ar elektriniai sujungimai yra gerai priveržti, ir ar nepažeista laidų izoliacija.
- Minėtų operacijų pabaigoje vėl sumontuoti suvirinimo aparato šoninius skydus gerai prisukant varžtus.
- Absoliučiai vengti vykdyti suvirinimo darbus prie atviro suvirinimo aparato.
- Po techninės priežiūros ar remonto darbų atlikimo, atnaujinti prieš tai buvusias jungtis ir kabelių sujungimus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesusiliestų su judančiomis detalėmis arba dalimis, kurios gali įkaisti iki aukštų temperatūrų. Visus laidininkus perrišti dirželiais, kaip buvo anksčiau, atkreipiant dėmesį ir išlaikant tarp jų atskirus pirminės grandinės aukštos įtampos sujungimus nuo antrinių žemos įtampos sujungimų.
Vėl surenkant konstrukciją, naudoti visas originalias veržles ir varžtus.

# 8. GEDIMAI, JŲ PRIEŽASTYS IR PAŠALINIMAS (6 LENT.)

**⚠ DĖMESIO! KAI KURIOS PATIKRINIMO OPERACIJOS GALI SUKELTI PAVOJŲ, JEI YRA LIEČIAMOS JUDANČIOS ARBA TURINČIOS ĮTAMPĄ ĮRANGOS DALYS.**

Prieš vykdydami bet kokias operacijas su vielos tiektuvu ar suvirinimo aparato vidinėje dalyje, būtinai peržiūrėkite 7 skyriaus **"TECHNINĖ PRIEŽIŪRA"** nurodymus.

EESTI

# SISUKORD


lk.

**1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED.... 89**
**2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS..... 90**
2.1 SISSEJUHATUS ..... 90
2.2 ISELOOMUSTUS ..... 90
2.3 METALLIDE KEEVITATAVUS ..... 90
2.4 STANDARDVARUSTUS ..... 90
2.5 LISAVARUSTUS ..... 90
**3. TEHNILISED ANDMED ..... 90**
3.1 ANDMEPLAAT ..... 90
**4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS ..... 90**
4.1 KONTROLL-, SEADISTAMIS-JA ÜHENDUSMEHHANISMID ..... 90
4.1.1 Keevitusseade ..... 90
4.1.2 Traadietteandemehhanism ..... 90
4.2 TERMOKAITSE ..... 90
4.3 JAHUTUSVEDELIKUSÜSTEEMI ALARÕHUKAITSE ..... 90
**5. PAIGALDAMINE..... 91**
5.1 MONTAAŽ ..... 91
5.2 KEEVITUSAPARAADI TÕSTMINE ..... 91
5.3 KEEVITUSAPARAADI ASUKOHT ..... 91
5.4 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU ..... 91
5.4.1 Tähelepanu ..... 91
5.4.2 Pistik ja pistikupesa ..... 91
5.4.3 Pinge vahetamine ..... 91
5.5 ELEKTRISÜSTEEMI ÜHENDUSED ..... 91
5.5.1 Ühendus gaasiballooniga ..... 91
5.5.2 Ühendamine traadietteandemehhanismiga ..... 91
5.5.3 Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus ..... 91
5.5.4 Põleti ühendus ..... 91
5.5.5 Soovitused ..... 91
5.5.6 Vesijahutussüsteemi G.R.A ühendamine. (ainult R.A. mudelile) ..... 91
5.6 TRAADIRULLI LAADIMINE ..... 91
5.7 PÕLETI TRAADIKÕRI VAHETAMINE ..... 91
5.7.1 Spiraalne kõri terastraadi jaoks ..... 91
5.7.2 Sünteetiline kõri alumiiniumtraadi jaoks ..... 91
**6. KEEVITAMINE: KIRJELDUS ..... 92**
6.1 VIISID ELEKTROODITRAADI PEALEKANDMISEKS (SULATAMISEKS) ..... 92
6.1.1 Short Arc (Lühikaar) ..... 92
6.1.2 Spray Arc (Pihustuskaar) ..... 92
6.2 KEEVITUSPARAMEETRITE SEADISTAMINE JA MUUTMINE ..... 92
6.2.1 Kaitsegaas ..... 92
6.2.2 Keevitusvool ..... 92
6.2.3 Kaarepinge ..... 92
6.2.4 Keevituse kvaliteet ..... 92
**7. HOOLDUS ..... 92**
7.1 HOOLDUS ..... 92
7.1.1 Põleti ..... 92
7.1.2 Traadi sisenemisjuhik ..... 92
7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ ..... 92
**8. RIKKED, PÕHJUSED JA NENDE KÕRVALDAMINE ..... 92**


**TRAATKEEVITUSAPARAAT KAARKEEVITUSEKS MIG/MAG JA FLUX REŽIIMIL, MIS SOBIB NII PROFESSIONAALSEKS KUI TÖÖSTUSLIKUKS KASUTAMISEKS.**
**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.**
- **Juhul kui seadmel on vesijahutus, tuleb reservuaari täitmiseks aparaat välja lülitada ja vooluvõrgust lahti ühendada.**

- **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 eksposítsiooni kestvust.**
- **Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päiksekiirgusest (kui kasutusel).**

- **Elektrood, keevitatav detail ja kõik võimalikud lähedusse maha asetatud metallilised esemed peavad olema elektriliselt isoleeritud.**
  **See on tavaliselt saavutatav kandes tööks ettenähtuid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietusesemeid ning seistes vastava platvormi või isoleeritud mati peal.**
- **Kaitske silmi alati kandes vastava kaitsefiltriga varustatud keevitaja näokatet või kaitsemaski.**
  **Kaitske nahka keevitamisel eralduva ultravioletse ja infrapunase kiirguse kahjuliku toime eest vastavate tulekindlate kaitseriietustega. Ka keevituse läheduses viibijad peavad olema kaitstud vastavate kaitseekraanidega või kiirgust mitteläbilaskvate kaitsevarjestustega.**
- **Müra: Kui eriti raskete keevitustööde korral on igapäevane müratase (LEPd) kas võrdne või suurem kui 85db(A), on kohustuslik kasutada sobilikke isikukaitsevahendeid.**

- **Keevitusel kasutatav vool tekitab keevitusahela läheduses elektromagnetvälju (EMF).**

**Elektromagnetväljad võivad põhjustada interferentse teatud meditsiiniseadmetega (näiteks südamestimulaatorid, hingamisseadmed, metallproteesid jne.).**
**Antud seadmete kasutajate suhtes tuleb kohaldada vastavaid kaitsemeetmeid, näiteks keelata ligipääs alasse, kus keevitusseadet kasutatakse.**
**Käesolev keevitusseade vastab nõuetele, mille tehniline standard sätestab ainult tööstuses ja professionaalsel eemärgil kasutatavatele seadmetele. Seadme vastavus inimest mõjutavate elektromagnetväljade kohta käivatele piirväärtustele kodustes tingimustes ei ole tagatud.**

**Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevaid meetmeid:**
- **Kinnitama mõlemad keevituskaablid võimalikult teineteise lähedale.**
- **Hoidma pead ja rindkeret keevitusahelast võimalikult kaugel.**
- **Mitte mingil juhul ei tohi keevituskaableid ümber keha keerata.**
- **Keevitada ei tohi keevitusahela sees olles. Hoidke mõlemad keevituskaablid kehast samal pool.**
- **Ühendage keevitusvoolu tagasivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.**
- **Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50cm).**
- **Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagneetikuid.**
- **Minimaalne vahekaugus d= 20cm (Pilt. N).**

- **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, 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.**

**TEISED VÕIMALIKU OHUD**

- **SEADME ÜMBERKUKKUMINE: asetage keevitusaparaat horisontaalsele, seadme kaaluga vastavale pinnale. Vastupidisel juhul (nt. kalduv põrand, põrandaliistude vahed jne.) eksisteerib seadme ümberkukkumise oht.**
- **SEADME EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).**
- **On keelatud kasutada seadme käepidet keevitusaparaadi riputamiseks.**

**Keevitusaparaadi kaitsed ning seadme liikuvad osad ja traadi etteandemehhanism peavad olema omal kohal enne toiteallikaga ühendamist.**

**TÄHELEPANU! Mistahes traadi etteandemehhanismi liikuvate osadega kokkupuutuva töö korral, nagu:**
- **Rullide ja/või traadi sisenemisjuhiku väljavahetus;**
- **Traadi sisestamine rullidesse;**
- **Traadirulli laadimine;**
- **Rullide, hammasrataste ja nende all oleva ala puhastus;**
- **Hammasrataste õlitamine.**

**PEAB KEEVITUSAPARAAT OLEMA VÄLJA LÜLITATUD JA TOITEALLIKAST LAHTI ÜHENDATUD.**

- **Keevitusseadme paigalttõstmine on keelatud.**

# 2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

## 2.1 SISSEJUHATUS

Käesolev keevitusaparaat koosneb vooluallikast ning sellega vahekaablite abil ühendatud eraldi traadietteandemehhanismist. Vooluallikaks on astmeliselt reguleeritava konstantse pinge ja kolmefaasilise toitega alaldi, millel on erinevad reaktantsipistikud. Traadi etteandemehhanismil on 4 traadirulli mahutav ajam.
R.A. mudelitel on traadi etteandemehhanism varustatud lõdvikute ja liidestega, mis on vajalikud vesijahutusega keevituspüstoli ühendamiseks jahutusseadmega.

## 2.2 ISELOOMUSTUS

- Keevituskestuse seadistamine:
- Töörežiimid 2T/4T, Spot (mudel, mille I2 max = 420A, 550A).
- Reguleeritav traadi liikumiskiirus, kaitsegaasi järelvoog ja traadiotsa täieliku ärapõletamise aeg keevitamise peatamisel (burn-back) (mudel, mille I2 max = 420A, 550A).
- Termokaitse.
- Jahutusvedeliku alarõhukaitse (ainult R.A. mudelitel).

## 2.3 METALLIDE KEEVITATAVUS

Keevitusseade on sobilik süsinikterase ja madallegeeritud terase MAG-keevitamiseks, kasutades kaitsegaasina $CO_2$ ja AR/$CO_2$ või Ar/$CO_2$/$O_2$m (argooni enamasti > 80%) nii tava-kui täidistraadiga.
Lisaks sellele on võimalik keevitada täidistraadiga ja ilma kaitsegaasita (self-shielding gas), seadistades põleti polaarsuse vastavalt traadi valmistaja juhistele.
Roostevabade teraste MAG-keevituseks kohaldatakse süsinikteraste omadega analoogilisi keevitusmeetodeid, kasutades seejuures ilmtingimata keevitatavate detailide materjalist või sellega sobilikust metallist valmistatud tava-või täidistraati ning kaitsegaasina segusid Ar/$O_2$ või Ar/$CO_2$ (Ar enamasti> 98%).
Alumiiniumi ja selle sulamite MIG-keevitusel tuleb kasutada tavatraati, mille koostis sobib keevitatava materjaliga, ning kaitsegaasina puhast (99,9%) argooni.
MIG-jootmist kohaldatakse reeglina tsinkplekile ja selleks kasutatakse vasesulamist (nt. vask-räni või vask-alumiinium) keevitustraati ning kaitsegaasina puhast (99,9%) argooni.

## 2.4 STANDARDVARUSTUS

- Ühendus ARGOONI ballooni jaoks.
- Maandusklemmiga tagasisidekaabel.
- 2 manomeetriga rõhuvähendaja.
- Vesijahutussüsteem G.R.A.
  (ainult R.A. mudelile).
- MIG põleti
  (R.A. mudelil vesijahutusega).
- Traadietteandemehhanism.

## 2.5 LISAVARUSTUS

- Vesijahutussüsteem G.R.A.
  (kuulub R.A. mudeli standardvarustuse hulka)
- Paindvarrega põletihoidjakomplekt.
- R.A. ühenduskaablite komplekt 4m, 10m, 30m.
- 4m ja 10 m ühenduskaablikomplekt.
- Traadirulli kaitse.
- Topelttaimeriga trükkplaat (mudel, mille I2 max = 350A).
- Voltmeetri ja ampermeetri trükkplaat (tellimisel mudelile, mille I2 max = 420A, 550A).
- Traadietteandemehhanismi rataste komplekt.
- Alumiiniumi keevituskomplekt.
- 5m 350A, 500A MIG põleti.
- 3m 500A MIG põleti R.A.
  (kuulub R.A. mudeli standardvarustuse hulka)
- 5m 500A MIG põleti R.A.

# 3. TEHNILISED ANDMED

## 3.1 ANDMEPLAAT (Pilt. A)

Põhiandmed keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiate seadme andmeplaadil alljärgnevate tähendustega:
**1-** Kere kaitsetase.
**2-** Toiteliini sümbol:
1~: ühefaasiline vahelduvpinge;
3~: kolmefaasiline vahelduvpinge.
**3-** Sümbol **S**: näitab, et on võimalik sooritada keevitusoperatsioone keskkonnas, kus on kõrge elektrišokkioht (nt. suurte metallikoguste läheduses).
**4-** Teostatava keevitusprotseduuri sümbol.
**5-** Keevitusaparaadi siseehituse sümbol.
**6-** Viide EUROOPA kaarkeevitusaparaatide ohutus- ja tootmisnormatiivile.
**7-** Registrinumber keevitusaparaadi identifitseerimiseks (hädavajalik tehnilise teeninduse, osade väljavahetamise ja toote päritolu selgitamise korral)
**8-** Elektrisüsteemi töövõime:
- **$U_0$ :** Maksimaalne tühijooksupinge.
- **$I_2$/$U_2$:** Vastav normaliseeritud vool ja pinge, mida keevitusaparaat võib jaotada keevituse ajal.
- **X :** Impulsisagedus: näitab aega, mille jooksul keevitusaparaat on võimeline jaotama vastavat voolu (sama kolonn). Võime väljendub %-des, baseerudes 10 minutisele tsüklile (nt. 60% = 6 minutit tööd, 4 minutit puhkust, jne.).
  Juhul kui kasutustegurid (viide 40°C-le keskkonnale) ületatakse, ülekuumenemiskaitse seiskub (keevitusaparaat jääb stand-by kuni seadme temperatuur taastub ettenähtud tasemele).
- **A/V-A/V:** Näitab keevitusvoolu reguleerimisskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.

**9-** Toiteliini omadused:
- **$U_1$:** Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
- **$I_{1eff}$:** Reaalne toitevool.

**10-** : Liini kaitseks ettenähtud kaitsekorkide väärtus hilinenud stardi korral.
**11-** Ohutusnorme viitavad sümbolid, mille tähendus on selgitatud peatükis 1 " Kaarkeevituse üldine ohutus".
Märge: Ülaltoodud näiteplaadil on näidatud ainult sümbolite ja väärtuste tähendused; keevitusaparaadi täpsed tehnilised andmed leiate käesoleva seadme andmeplaadilt.

## 3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED:

- **KEEVITUSAPARAAT: vaata tabelit 1 (TAB.1)**
- **PÕLETI: vaata tabelit 2 (TAB.2)**
- **Traaditoide: vaata tabelit 3 (TAB.3)**

**Keevitusseadme kaal on ära toodud tabelis 1 (TAB.1)**

# 4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS

## 4.1 KONTROLL-, SEADISTAMIS-JA ÜHENDUSMEHHANISMID

### 4.1.1 Keevitusseade (JOON. B)

**esikülg:**
**1-** Pealüliti ja selle märgutuli.
**2-** Kaarepinge astmeline regulaator.
**3-** Kaitse.
**4-** Reaktantsi eri astmetele vastavad negatiivsed kiirpistikupesad maandusjuhtmele.
**5-** Termostaadi vallandumise märgutuli.
**6-** Märgutuli, mis annab märku põleti vesijahutussüsteemi alarõhukaitse vallandumisest.

**tagakülg:**
**7-** Keevitusvoolu kaabli väljund.
**8-** Juhtkaabli väljund.
**9-** Vesijahutusseadme kaitse.
**10-** Toitekaabli sisend ja kaabliklamber.
**11-** 5 pin ühendus vesijahutusseadme jaoks.

### 4.1.2 Traadi etteandemehhanism (JOON. C)

**esikülg:**
**1-** Traadi kiirus.
**2-** Termostaadi vallandumise märgutuli.
**3-** Keevitusaeg:
**4-** Käpa nupu funktsiooni valik (2T-4T).
**5-** Elektromagnetklapp aktiveeritud märgutuli.
**6-** Keevituskäpa kiirühendus.
**7-** Kiirühendused keevituskäpa veelõdvikutele (ainult R.A mudelitel).

**tagakülg:**
**8-** Alapingekaitse.
**9-** Ühendus gaasilõdvikule.
**10-** Positiivne kiirpistikupesa.
**11-** 14 pin ühendus juhtkaablile

**sisekülg:** (ainult mudelid, millede $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Traadi liikumiskiiruse seadistamine.
**13-** Keevitamise peatamisel traadiotsa täieliku ärapõletamise aja seadistamine (*burn-back*).

## 4.2 TERMOKAITSE (Joon. B-5, C-2)

Ülekuumenemise korral süttib termokaitse märgutuli ning keevitusvool lülitub välja; mõneminutise jahtumise järel hakkab seade uuesti tööle.

## 4.3 VESIJAHUTUSSÜSTEEMI ALASURVEKAITSE (JOON. B-6)

Märgutuli süttib, kui vesijahutussüsteemi rõhk on ebapiisav. Sellisel juhul katkestatakse keevitusseadme töö.

# 5. PAIGALDAMINE

⚠ **TÄHELEPANU! KEEVITUSAPARAAT PEAB OLEMA VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD ENNE PAIGALDAMISEGA JA ELEKTRIÜHENDUSEGA SEOSES OLEVATE OPERATSIOONIDE TEOSTAMIST. ELEKTRIÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD AINULT ERIALA EKSPERDI VÕI KVALIFITSEERITUD TEHNIKU POOLT.**

**5.1 MONTAAŽ (Pilt. D)**
Pakkige keevitusaparaat lahti ja monteerige pakendiga kaasasolevad lahtised osad aparaadile.

**5.2 KEEVITUSAPARAADI TÕSTMINE**
Kõik kasutusjuhendis kirjeldatud keevitusaparaadid on ilma tõstmissüsteemita.

**5.3 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.**

**5.4 ÜHENDUS VOOLUVÕRKU**
**5.4.1 Tähelepanu**
- Enne mistahes elektriühenduse teostamist, vaadake andmeplaadilt nõudeid toitepinge kohta ja kontrollige töökohal kasutada olevat pinget ja voolusagedust. Need väärtused peavad ühilduma.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult toitesüsteemiga, mis omab maaga ühendatud neutraaljuhet.
- Normatiivi EN 61000-3-11 (Flicker) nõuete rahuldamiseks soovitame ühendada keevitusaparaat toiteliini pistikupesaga, mille takistusjõud on madalam kui Zmax =0.02 ohm.
- Keevitusseade vastab standardi IEC/EN 61000-3-12 nõuetele.

**5.4.2 Pistik ja pistikupesa**
Ühendage voolujuhtmele piisava võimega standardpistik, **(3Polaarsust + Maa-3kolmefaasilisus)** ja kasutage pistikupesa, mis omab kaitsekorki või automaatset voolukatkestajat; ettenähtud maandusterminal peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhtmega (kollane/roheline). Tabelis **(TAB.1)** on näidatud hilinenud kaitsekorkide soovitatavad väärtused amprites, mis on valitud keevitusaparaadi poolt toodetud maksimaalse nimivoolu ja vooluvõrgu nimipinge alusel.

**5.4.3 Pinge vahetamine (Pilt. E)**
Pinge vahetamine teostage keevitusaparaadi sisemuses, eemaldades paneel ja asetades pingevahetusklemm nii, et andmeplaadil näidatud ühendus vastab käsutuses olevale pingeliinile.

Asetage paneel täpselt tagasi oma kohale kasutades selleks ettenähtud kruvisid.
**Tähelepanu!**
**Keevitusaparaat on tehases asetatud kasutusel oleva skaala kõige kõrgemale pingele, näiteks:**
**$U_1$ 400V ⇐ Tehases asetatud pinge.**

⚠ **TÄHELEPANU! Ülaltoodud reeglite eiramine muudab tootja poolt ettenähtud kaitsesüsteemi (klass I) võimetuks, põhjustades tõsise ohu isikutele (nt. elektrišokk) ja asjadele (nt. tulekahju).**

**5.5 ELEKTRISÜSTEEMI ÜHENDUSED (Pilt. F)**

⚠ **TÄHELEPANU! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE TEOSTAMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**
Tabelis **(TAB. 1)** on näidatud soovitatavad keevituskaablite väärtused ($mm^2$-tes) keevitusaparaadi poolt jaotatud maksimaalse voolu alusel.

**5.5.1 Ühendus gaasiballooniga**
- Keevitusaparaadi balloonistendile asetatav gaasiballoon: maks 60kg.
- Kruvige kinni survevähendaja gaasiballooni ventiiliga ja asetage nende vahele vastav lisaseadmena kaasaolev adapter, kui kasutate Argoon-gaasi või Argon/$CO_2$ segu.
- Ühendage gaasi sisestav voolik survevähendajaga ja kinnitage kaasaoleva mähisega.
- Lõdvestage survevähendaja reguleerimisratas enne ballooni ventiili avamist.

**5.5.2 Ühendamine traadietteandemehhanismiga.**
- Teostage ühendused traadi etteandemehhanismiga (tagapaneel):
  - keevitusvoolu kaabel (+) kiirpistikupesasse.
  - juhtimiskaabel vastav klemmi külge.
- Jälgige, et kõik ühendused oleksid korralikult kinnitatud, et vältida ülekuumenemist ning seadme tõhususe langust.
- Ühendage ballooni rõhuvähendajast tulev gaasitoru ja pingutage see kaasasoleva sidemega kokku.

**5.5.3 Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendus**
Ühendage otse keevitatava detailiga või metall töölauaga, kuhu on asetatud detail ning võimalikult ühenduskoha lähedale.
Ühendage see kaabel klambriga, mis kannab sümbolit (-).

**5.5.4 Põleti ühendus**
Ühendage põleti sellele ettenähtud ühendusega ja pingutage lõpuni kinni blokeerimisrõngas. Valmistage põleti ette esimeseks traadilaadimiseks, monteerides lahti põleti otsik ja kontaktvoolik, et kergendada traadi välja tulemist.

**5.5.5 Soovitused**
- Keerake keevituskaablite ühendused kiirpistikutega (kui olemas) lõpuni kinni, et garanteerida perfektne elektrikontakt; vastupidisel juhul riskite ühendite ülekuumenemist ja nende kiiret kahjustumist ning efektiivsuse kaotamist.
- Kasutage võimalikult lühikesi keevituskaableid.
- Vältige kasutamast metallstruktuure, mis ei kuulu keevitatava detaili juurde, kui keevitusvoolu tagasisidekaabli asendaja; see võib olla ohtlik ja anda rahuldamatu tulemuse.

**5.5.6 Vesijahutussüsteemi G.R.A ühendamine. (ainult R.A. mudelile). (JOON. G1)**
- Võtke keevitusseadme kate (1) ära.
- Pange G.R.A. selleks ettenähtud kohale (2).
- Kinnitage G.R.A. kaasasolevate kruvide abil seadme tagaküljele.
- Pange keevitusseadme kate (3) tagasi.
- Ühendage G.R.A komplekti kuuluva juhtme abil keevitusseadmega.
- Teostage veevoolikute kiirühendused.
- Lülitage G.R.A. sisse, järgides seejuures jahutusseadmega kaasasolevas juhendis äratoodud nõudeid.

**TÄHELEPANU: kui jahutusseadme pistikut ei kasutata, tuleb see sulgeda keevitusseadme juurde kuuluva vastava stepsli abil (välja arvatud mudelite juures, mille maksimaalne $I_2$ = 350A) (JOON. G2).**

**5.6 TRAADIRULLI LAADIMINE (Pilt. H1, H2)**

⚠ **TÄHELEPANU! ENNE TRAADI LAADIMIST, KONTROLLIGE, ET KEEVITUSAPARAAT ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**

KONTROLLIGE, ET PÕLETI RULLI VEOMEHHANISM, TRAADI SISENEMISJUHIK JA KONTAKTVOOLIK VASTAVAD KASUTATAVA TRAADI LÄBIMÕÕDU JA TÜÜBIGA JA ET NEED ON KORRALIKULT MONTEERITUD. ÄRGE KASUTAGE KAITSEKINDAID TRAADI SISESTAMISE AJAL.
- Avage haspliavause uks.
- Asetage traadirull hasplile; kontrollige, et haspli veohammas on korrektselt paigutatud selleks ettenähtud auku **(1a).**
- Vabastage surverull/surverullid ja eemaldage see/need siserullist/siserullidest **(2a).**
- Kontrollige, et veorull/veorullid on kohane/kohased kasutatava traadiga **(2b)**.
- Vabastage traadiots ja lõigake selle moondunud otsik ära vältides traadi venimist. Keerake rull vastupäeva ja sisestage traat sisenemisjuhikusse lükates seda kuni 50-100mm põleti traadi sisenemisjuhiku ühendusega **(2c).**
- Asetage surverull/surverullid uuesti kohale ja reguleerige rõhu väärtus keskmisele tasemele. Kontrollige, et traat on asetatud korrektselt alumise rulli vakku **(3).**
- Peatage haspel kergelt kasutades haspli keskpunktis asuvat, selleks ettenähtud reguleerimiskruvi **(1b)**.
- Eemaldage põleti otsik ja kontaktvoolik **(4a)**.

- Sisestage keevitusaparaadi pistik vooluvõrku, käivitage keevitusaparaat, vajutage põletilülitit või traadi etteandmislülitit kontrollpaneelil (kui eksisteerib) ja oodake kuni traadiots, läbides kogu traaditoru, tuleb esile põleti esiotsas umbes 10-15cm ja laske siis lüliti lahti.

⚠ **TÄHELEPANU! Ülaltoodud operatsioonide ajal on traat elektripinge ja mehhaanilise võime all, mis võib põhjustada, kui ei ole jälgitud ohutusnõudeid, elektrišokiohu, vigastusi ja elektriliste pritsmete teket:**

- Ärge suunake põletisuud kehaosade suunas.
- Pidage gaasiballoon ja põleti üksteisest eemal.
- Kinnitage kontaktvoolik ja põleti otsik uuesti põletile **(4b)**.
- Kontrollige, et traat jookseb regulaarselt; asetage rullide surve ja haspli pidur võimaliku minimaal väärtusteni kontrollides, et traat ei libise avasse ja et veo peatuse ajal traadivedru ei lõdvestu rulli liigse inertsi tagajärjel.
- Lõigake põleti otsiku väljaulatuv traadiots 10-15mm pikkuseks.
- Sulgege haspliavause uks.

**5.7 PÕLETI TRAADIKÕRI VAHETAMINE (JOON. I)**
Enne kõri vahetamist laotage põletikaabel maha selliselt, et selles ei oleks lookeid.

**5.7.1 Spiraalne kõri terastraadi jaoks**
1- Keerake lahti põleti peas olev vooludüüs ja düüsihoidja.
2- Kruvige lahti tsentraalühenduse küljes olev traadikõri lukusti ning tõmmake vana kõri välja.
3- Pange uus kõri otsapidi kaabel-põleti kanalisse ning lükake seda ettevaatlikult edasi, kuni kõri ots tuleb põleti peast välja.
4- Keerake lukusti käsitsi kinni.
5- Lõigake kõri liigne osa sirgelt ära, pigistades seda seejuures kergelt kokku; võtke kõri põletikaablist uuesti välja.
6- Viilige kõri lõikekoha teravad servad maha ja pange see tagasi põleti kanalisse.
7- Keerake mutter uuesti peale ja pingutage see võtmega kinni.
8- Pange düüsihoidja ja düüs tagasi.

**5.7.2 Sünteetiline kõri alumiiniumtraadi jaoks.**
Viige läbi punktis 1, 2, 3 kirjeldatud protseduurid (jätke vahele punktides 4, 5, 6, 7,8 kirjeldatu).
9- Keerake alumiiniumi jaoks ettenähtud düüsihoidja kinni, kontrollides seejuures, et see oleks vastu kõri.
10- Pange kõri vastaspoolele (kuhu kinnitud põleti) messingnippel, O-rõngas ning kõri kergelt pigistades keerake selle lukusti kinni. Liigne osa kõrist eemaldatakse

mõõdu järgi hiljem. Tõmmake põleti ja traadikanali ühendusest välja teraskõridele ette nähtud kapillaartoru.
11- Alumiiniumtraadikõridele läbimõõduga 1,6-2,4mm (kollane) POLE KAPILLAARTORU ETTE NÄHTUD; kõri pannakse põletikanalisse niisiis ilma selleta.
Lõigake kapilaartoru alumiiniumtraadikõrile läbimõõduga 1,2-1,6mm (punane) umbes 2 mm lühemaks kui terastraadikõri toru ning pange see kõri vabasse ossa.
12- Pange põleti etteandemehhanismi ühendusse ja blokeerige see sinna, tehke kõrile 1-2 mm kaugusele veorullidest märge ning võtke põleti uuesti välja.
13- Lõigake kõri märke kohalt ära, jälgides, et selle sissejooksuava ei deformeeruks.
Pange põleti ühendusse tagasi ja keerake gaasidüüs tagasi peale.

# 6. KEEVITAMINE: KIRJELDUS

**6.1 VIISID ELEKTROODITRAADI PEALEKANDMISEKS (SULATAMISEKS)**

**6.1.1 Short Arc (Lühikaar)**

Traat sulatatakse ja metallitilk eraldub tänu üksteisele järgnevatele lühistele traadi otsas keevisvannis (kuni 200 V sekundis).

**Süsinik-ja madallegeeritud teras**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 0,6-1,2mm |
| - Keevitusvool: | 40-210A |
| - Kaare pinge: | 14-23V |
| - Sobilik gaas: | $CO_2$ või segud Ar/$CO_2$ või Ar/$CO_2$ /$O_2$ |

**Roostevaba teras**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 0,8-1mm |
| - Keevitusvool: | 40-160A |
| - Kaare pinge: | 14-20V |
| - Sobilik gaas: | segud Ar/$O_2$ või Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alumiinium ja alumiiniumisulamid**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 0,8-1,6mm |
| - Keevitusvool: | 75-160A |
| - Keevituspinge: | 16-22V |
| - Sobilik gaas: | Ar 99,9% |
| - Traadi üleulatumispikkus (stick out): | 5-12mm |

Põhimõtteliselt peab düüsihoidja olema täpselt vooluduüsi vastas või siis kergelt eespool, kui kasutatakse peenemat traati ja madalamat kaarepinget; traadi üleulatuv osa (stick-out) on enamasti 5 kuni 12mm pikkune. Valige **madala reaktantsi pistik** süsinik- või madallegeeritud terase ning $CO_2$ gaasi korral (traadi diameeter on 0,8-1,2mm) ja keskmine juhul, kui kasutatakse Ar/$CO_2$ gaasi, roostevaba terase ja alumiiniumiga töötamisel aga tuleb kasutad kõrget reaktantsi.

**Kasutamine:** Mistahes asendis keevitamine; keevitatavad detailid on õhukesed või stantsitud; keevitamist soodustab madal kuumus ja hõlpsalt kontrollitav keevisvann.

**N.B.:** SHORT ARC režiimi alumiiniumi ja selle sulamite keevitamiseks tuleb kasutada ettevaatlikult (eriti kui kasutatakse traati, mille läbimõõt on >1mm), et vältida probleeme sulamisel.

**6.1.2 Spray Arc (Pihustuskaar)**

Traadi sulatamisel rakendatav vool ja pinge on kõrgem kui "short arc" režiimi korral ning traadiots ei ole keevisvanniga kontaktis; traadi ja detaili vahel tekib keevituskaar, millest tilgub läbi elektrooditraadist pidevalt sulatatav metall ja järelikult puuduvad selle keevitusmeetodi juures lühised.

**Süsinik-ja madallegeeritud teras**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 0,8-1,6mm |
| - Keevitusvool: | 180-450A |
| - Kaare pinge: | 24-40V |
| - Sobilik gaas: | segud Ar/$CO_2$ või Ar/$CO_2$ /$O_2$ |

**Roostevaba teras**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 1-1,6mm |
| - Keevitusvool: | 140-390A |
| - Keevituspinge: | 22-32V |
| - Sobilik gaas: | segud Ar/$O_2$ või Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alumiinium ja alumiiniumisulamid**

| | |
|---|---|
| - Traadi suurus: | 0,8-1,6mm |
| - Keevitusvool: | 120-360A |
| - Keevituspinge: | 24-30V |
| - Sobilik gaas: | Ar 99,9% |

Reeglina peab düüsihoidja olema umbes 5-10 mm vooluduüsi sees ning seda sügavamal, mida kõrgem on kaarepinge; traadi üleulatuv osa (stick-out) on enamasti 10 kuni 12 mm pikkune. Kasutage **miinimureaktantsi pistikut**.

**Kasutamine:** Keevitus asendis PA detailidele, mille paksus on rohkem kui 3-4 mm (väga vedel keevisvann); töökiirus ja läbikeevitatava traadi hulk on äärmiselt suured (kõrge temperatuur).

**6.2 KEEVITUSPARAMEETRITE SEADISTAMINE JA MUUTMINE**

**6.2.1 Kaitsegaas**

Kaitsegaasi vool peab olema:
*short arc*: 8-14 l/min
*spray arc*: 12-20 l/min
vastavalt keevitusvoolule ja düüsi läbimõõdule.

**6.2.2 Keevitusvool (JOON. L)**

See sõltub iga konkreetse suurusega traadi juures selle liikumiskiirusest. Seejuures on traadi liikumiskiirus sama voolutugevuse juures pöördvõrdelises seoses traadi diameetriga.
Levinumate traatidega harilikult kasutatavad orienteeruvad voolutugevused on ära toodud tabelis ( TABEL 4).

**6.2.3 Kaarepinge:**

Kaarepinget saab seadistada väikeste vahemike (astmete) kaupa, kasutades selleks voolusüsteemil olevaid kommutaatoreid; see tuleb kohandada traadi liikumiskiirusele (vool), mis on valitud vatsavalt kasutatavale traadile ning kaitsegaasi tüübile, kasutades seejuures järgnevat valemit, mis annab selle keskmise väärtuse:

$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$
kui $U_2$ = Kaarepinge voltides.
$I_2$ = Keevitusvool amprites.

Seejuures tuleb meeles pidada, et tühikäigul mõõdetud suurustega võrreldes on kaarepinge iga 100A kohta 2-4V madalam.
Gaasisegude Ar/$CO_2$ korral tuleb kaarepinget $CO_2$ võrreldes vähendada 1-2V võrra.

**6.2.4 Keevituse kvaliteet**

Keevitusõmbluse kvaliteet ja tekkivate pritsmete hulk sõltuvad ennekõike keevitusparameetrite omavahelisest tasakaalust: omavahel peavad sobima traadi kiirus ja selle läbimõõt, kaarepinge jne.; õigesti peab olema valitud ka reaktantsipistik.
Samamoodi tuleb kohaldada põleti asend orienteeruvad andmed on ära toodud joonisel **(JOON. M)**, et vältida pritsmeid ja keevisõmbluse defekte.
Korraliku õmbluse saamisel on üks otsustavatest teguritest ka keevituskiirus (kui kiiresti piki ühendust liigutakse); seda tuleb arvesse võtta muude parameetrite salvestamiselt, ennekõike selleks, et tagada „läbikeevitamine" ja õmbluse õige kuju.
Kõige levinumad keevitusvead on kokku võetud **TABELIS 5**.

# 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**

- Vältige põleti ja selle kaablite asetamist kuumadele osadele. See võib põhjustada isolatsioonimaterjalide sulamise ja põleti muutub kasutuskõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt voolikute ja gaasi ühenduste seisukorda.
- Iga kord, kui vahetate välja traadirulli, puhuge kuiva suruõhku (maks 5 bar) kummist traadi sisenemisjuhikusse, et kontrollida selle terviklikust.
- Kontrollige enne igat kasutamiskorda põletiotsa osade kulumiseisukorda ja nende monteerimise korrektsust: põletiots, kontaktvoolik, gaasijaotaja.

**7.1.2 Traadi sisenemisjuhik**

- Kontrollige tihti, et traadi veorullid ei ole välja kulunud ja eemaldage perioodiliselt metallitolm, mis on kogunenud nende ümbrusesse (rullidesse ja sisenevasse/väljuvasse sisenemisjuhikusse).

**7.2 ERAKORDNE HOOLDUSTÖÖ**
**ERAKORRALISED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNES ASJATUNDLIKU JA ELEKTRI-MEHAANILIST VÄLJAOPET SAANUD TEHNILISE PERSONALI POOLT NING VASTAMA TEHNILISELE NÕUDELE IEC/EN 60974-4.**

**⚠ TÄHELEPANU! ENNE KEEVITUSAPARAADI PANEELIDE EEMALDAMIST JA SEADME SISEMUSELE LÄHENEMIST KONTROLLIGE, ET SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.**

**Seadme sisemuse kontrollimine pinge all võib põhjustada tõsise elektrišoki, tingitud otsesest kokkupuutest pingestatud elektriliste komponentidega ja/või põhjustada vigastusi puudutades seadme liikuvaid osi.**

- Kontrollige keevitusaparaadi sisemust perioodiliselt ja võimalikult tihti, olenevalt seadme kasutusest ning keskkonna tolmususest ning eemaldage sisemusse kogunenud tolm kasutades suruõhku (max 10 bar).
- Vältige suruõhu suunamist elektroonilistele komponentidele. Kasutage puhastamiseks kas väga pehmet harja või otstarbeks sobivat lahustit.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablitel ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruvid lõpuni kinni.
- Vältige absoluutselt keevitamist, kui keevitusaparaat on avatud.
- Peale hooldus- või parandustööde sooritamist taastage ühendused ja kaabeldused nii, et need ei omaks kokkupuudet liikuvate või kõrget temperatuuri omavate osadega. Siduge juhtmed nagu nad olid algselt, hoides hoolikalt lahus kõrgepinge all peatrafo ühendused sekundaarsetest madalpinge trafodest.
Kasutage kõiki originaalseibe ja originaalkruvisid auto kere taassulgemiseks.

# 8. RIKKED, PÕHJUSED JA NENDE KÕRVALDAMINE (TAB.6)

**⚠ TÄHELEPANU! TEATUD ÜLEVAATUSTÖÖDE JUURES ON VÕIMALIK PUUTUDA KOKKU SEADME VOOLU ALL OLEVATE JA/VÕI LIIKUVATE OSADEGA.**

Enne mistahes operatsioone traadietteandemehhanismi kallal või keevitusseadme sees tuleb põhjalikult läbi lugeda peatükk 7 **"HOOLDUS"**.

LATVIEŠU

# SATURS


lpp.

**1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ ..... 93**
**2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS ..... 94**
2.1 IEVADS ..... 94
2.2 GALVENIE RAKSTUROJUMI ..... 94
2.3 METĀLU METINĀMĪBA ..... 94
2.4 SĒRIJAS PAPILDIERĪCES ..... 94
2.5 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA ..... 94
**3. TEHNISKIE DATI ..... 94**
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM ..... 94
3.2 CITI TEHNISKIE DATI ..... 94
**4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS ..... 94**
4.1 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES ..... 94
4.1.1 Metināšanas aparāts ..... 94
4.1.2 Stieples padeves ierīce ..... 94
4.2 TERMISKĀ AIZSARDZĪBA ..... 94
4.3 AIZSARDZĪBA PRET NEPIETIEKOŠU SPIEDIENU DZESĒŠANAS ŪDENS KONTŪRĀ ..... 94
**5. UZSTĀDĪŠANA ..... 95**
5.1 MONTĀŽA ..... 95
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA PACELŠANAS NOTEIKUMI ..... 95
5.3 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIETOŠANA ..... 95
5.4 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA ..... 95
5.4.1 Uzmanību! ..... 95
5.4.2 Kontaktdakša un rozete ..... 95
5.4.3 Ja ir jānomaina sprieguma nominmāls ..... 95
5.5 METINĀŠANAS KONTŪRĀ SAVIENOJUMI ..... 95
5.5.1 Pieslēgšana gāzes balonam ..... 95
5.5.2 Savienošana ar stieples padeves ierīci ..... 95
5.5.3 Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums ..... 95
5.5.4 Degļa savienojums ..... 95
5.5.5 Rekomendācijas ..... 95
5.5.6 G.R.A. ūdens dzesēšanas mezgla pieslēgšana (tikai R.A. modeļiem ar ūdensdzesi) ..... 95
5.6 STIEPLES SPOLES IELĀDĒŠANA ..... 95
5.7 DEGĻA STIEPLES VIRZĪTĀJA APVALKA NOMAIŅA ..... 95
5.7.1 Spirālveida apvalks tērauda stieplēm ..... 95
5.7.2 Sintētiskais apvalks alumīnija stieplēm ..... 95
**6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS ..... 96**
6.1 ELEKTRODA STIEPLES PĀRNESES (KUŠANAS) REŽĪMS ..... 96
6.1.1 Short Arc (īss loks) ..... 96
6.1.2 Spray Arc (smidzināšanas loks) ..... 96
6.2 METINĀŠANAS PARAMETRU REGULĒŠANA ..... 96
6.2.1 Aizsarggāze ..... 96
6.2.2 Metināšanas strāva ..... 96
6.2.3 Loka spriegums ..... 96
6.2.4 Metināšanas kvalitāte ..... 96
**7. TEHNISKĀ APKOPE ..... 96**
7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE ..... 96
7.1.1 Deglis ..... 96
7.1.2 Stieples padeves ierīce ..... 96
7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE ..... 96
**8. KĻŪMES, CĒLOŅI UN RISINĀJUMI ..... 96**


**PROFESIONĀLAJAI UN RŪPNIECISKAJAI LIETOŠANAI PAREDZĒTIE NEPĀRTRAUKTAS ŠUVES METINĀŠANAS APARĀTI MIG/MAG UN FLUX LOKA 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 izmantots šķidrumdzeses agregāts, tā uzpildes laikā metināšanas aparātam jābūt izslēgtam un atslēgtam 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 atbilstošu elektroizolāciju no elektrodiem, apstrādājamās daļas un tuvumā esošām iezemētām metāla daļām.**
  **Parasti to var nodrošināt izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai paklājus.**
- **Acu aizsardzībai vienmēr izmantojiet uz maskas vai ķiveres uzstādītu neaktīnisku stiklu.**
  **Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanu staru iedarbībai, kuri rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai aizlaidņu palīdzību.**
- **Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa iedarbības līmenis (LEPd) ir vienāds vai ir lielāks par 85dB(A), tad obligāti ir jāizmanto atbilstoši individuālās aizsardzības līdzekļi.**

- **Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF).**

**Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbībai (piemēram, Pacemaker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.).**
**Šādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram, viņiem jāaizliedz atrasties metināšanas aparāta lietošanas zonā.**
**Šis metināšanas aparāts atbilst tehnisko standartu prasībām, kas attiecas uz rūpnieciskajā vidē profesionālajai lietošanai paredzētajām iekārtām. Nav nodrošināta atbilstība prasībām par elektromagnētisko lauku lielumu mājsaimniecības vidē.**
**Operatoram jālieto zemāk norādītās procedūras, lai samazinātu elektromagnētisko lauku iedarbību.**

- **Savienojiet divus metināšanas vadus pēc iespējas tuvāk vienu otram.**
- **Sekojiet tam, lai jūsu galva un ķermenis atrastos pēc iespējas tālāk no metināšanas kontūra.**
- **Nekādā gadījumā neaptiniet metināšanas vadus apkārt ķermenim.**
- **Nemetiniet, kamēr jūsu ķermenis atrodas metināšanas kontūra iekšpusē. Sekojiet tam, lai abi vadi atrastos vienā ķermeņa pusē.**
- **Pievienojiet metināšanas strāvas atgriešanas vadu pie metināmas detaļas pēc iespējas tuvāk metinātai šuvei.**
- **Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdiet un neatbalstieties pret to (minimālais attālums: 50cm).**
- **Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.**
- **Minimālais attālums d=20cm (Zīm. N).**

- **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 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.**

**CITI RISKI**

- **APGĀŠANA: novietojiet metināšanas aparātu uz horizontālas virsmas, kura atbilst aparāta svaram; pretējā gadījumā (piemēram, ja grīda ir slīpa vai dalīta utt.) pastāv apgāšanas risks.**
- **NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).**
- **Ir aizliegts uzkārt metināšanas aparātu uz roktura.**

**Pirms metināšanas mašīnas pieslēgšanas barošanas tīklam visām metināšanas aparāta un stieples padeves ierīces aizsargierīcēm un korpusa kustīgajām daļām jābūt uzstādītām.**

**UZMANĪBU! Veicot jebkuru ar stieples padeves ierīces kustīgo daļu saistīto darbību, piemēram:**
- **Ruļļu un/vai stieples virzītāja nomaiņu;**
- **Stieples ielikšanu ruļļos;**
- **Stieples spoles ielādēšanu;**
- **Ruļļu, zobratu un zem tiem esošās virsmas tīrīšanu;**
- **Zobratu ieeļļošanu;**

**METINĀŠANAS APARĀTAM JĀBŪT IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.**

- **Ir aizliegts pacelt metināšanas aparātu.**

# 2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

## 2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts sastāv no barošanas avota un no atsevišķas stieples padeves ierīces, kura ir savienota ar strāvas avotu ar vadu palīdzību. Tiek izmantots trīsfāzu nemainīgā sprieguma strāvas avots ar pakāpenisko regulēšanu un ar vairākām reaktīvās pretestības ligzdām. Stieples padeves ierīce ir aprīkota ar stieples vilcēja mezglu ar 4 veltnīšiem.
Modelī "R.A." (ar ūdens dzesēšanu) stieples padeves ierīce ir aprīkota ar caurulēm un savienojumiem ūdensdzeses degļa savienošanai ar dzesēšanas mezglu.

## 2.2 GALVENIE RAKSTUROJUMI

- Punktmetināšanas ilguma regulēšana.
- Darbība 2T/4T, Spot (punktmetināšanas) režīmā (modelis ar $I_2$ max = 420A, 550A).
- Stieples paātrināšanas līkne, stieples beigu apdedzināšanas (burn-back) ilguma regulēšana (modelis ar $I_2$ max = 420A, 550A).
- Termostatiskā aizsardzība.
- Aizsardzība pret nepietiekošu ūdens spiedienu (tikai R.A. modeļiem ar ūdens dzesēšanu).

## 2.3 METĀLU METINĀMĪBA

Metināšanas aparāts ir paredzēts oglekļa tērauda un zemi leģētā tērauda MAG metināšana, ar aizsarggāzi $CO_2$ un maisījumu Ar/$CO_2$ vai Ar/$CO_2$/$O_2$ (argona saturs parasti > 80%), izmantojot veselas stieples vai stieples ar serdeni (cauruļveida).
Lai būtu iespējama metināšana ar stieplēm ar serdeni bez aizsarggāzes (pašaizsardzības gāzes), degļa polaritāte ir jānoregulē saskaņā ar stieples ražotāja norādījumiem.
Nerūsošā tērauda MAG metināšanai tiek izmantoti oglekļa tērauda metināšanai analoģiski režīmi, obligāti izmantojot veselas stieples vai stieples ar serdeni, kas izgatavoti no pamatmateriāla, vai kas ar to ir saderīgi, kā arī izmantojot aizsarggāzes maisījumu Ar/$O_2$ vai Ar/$CO_2$ (argona saturs parasti > 98%).
Alumīnija un tā sakausējumu MIG metināšana ir jāveic, izmantojot veselas stieples ar sastāvu, kas ir saderīgs ar metināmo materiālu un ar tīru argonu (99,9%), izmantojot to kā aizsarggāzi.
MIG lodēšanu parasti veic uz cinkotajām loksnēm, izmantojot stieples no vara sakausējuma (piemēram, vara un silīcija vai vara un alumīnija) ar tīru argonu (99,9%), izmantojot to kā aizsarggāzi.

## 2.4 SĒRIJAS PAPILDIERĪCES

- ARGONA balona adapteris.
- Strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.
- Spiediena reduktors ar 2 manometriem.
- G.R.A. ūdensdzeses mezgls.
  (tikai R.A. modeļiem ar ūdens dzesēšanu).
- MIG deglis
  (modelī R.A. tam ir ūdens dzesēšana).
- Stieples padeves ierīce.

## 2.5 PAPILDIERĪCES PĒC PASŪTĪJUMA

- G.R.A. ūdensdzeses mezgls.
  (R.A. modelī ar ūdens dzesēšanu tā ir sērijas papildierīce).
- Degļa mobilā turētāja komplekts.
- Ūdensdzeses R.A. savienošanas vadu komplekts 4m, 10m, 30m.
- Savienošanas vadu komplekts 4m un 10m.
- Spoles vāka komplekts.
- Elektroniskā plate ar dubulto laika uzskaiti (modelis ar $I_2$ max = 350A).
- Voltmetra, ampērmetra plate (papildaprīkojums modelim ar $I_2$ max = 420A, 550A).
- Stieples padeves ierīces riteņu komplekts.
- Komplekts alumīnija metināšanai.
- MIG deglis 5m 350A, 500A.
- MIG deglis 3m 500A R.A. (ūdens dzesēšana)
  (R.A. modelī ar ūdens dzesēšanu tā ir sērijas papildierīce).
- MIG deglis 5m 500A R.A. (ūdens dzesēšana).

# 3.TEHNISKIE DATI

## 3.1 PLĀKSNE AR DATIEM (Zīm. A)

Pamatdati par metināšanas aparāta pielietošanu un par tas ražīgumu ir izklāstīti uz plāksnītes ar tehniskajiem datiem, kuru nozīme ir paskaidrota zemāk:

**1-** Korpusa aizsardzības pakāpe.
**2-** Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:
  1~: vienfāzes mainīgais spriegums;
  3~: trīsfāzu mainīgais spriegums;
**3-** Simbols **S**: nozīmē, ka metināšanas operācijas var veikt vidē ar paaugstinātu elektrošoka risku (piemēram, tiešajā tuvumā no lielām metāla konstrukcijām).
**4-** Simbols, kas apzīmē paredzēto metināšanas procedūru.
**5-** Simbols, kas apzīmē metināšanas aparāta iekšējo struktūru.
**6-** EIROPAS norma, kurā ir aprakstīti ar loka metināšanas iekārtu drošību un ražošanu saistītie jautājumi.
**7-** Metināšanas aparāta sērijas numurs (ļoti svarīgs tehniskās palīdzības pieprasīšanai, rezerves daļu pasūtīšanai, izstrādājuma izcelsmes identifikācijai).
**8-** Metināšanas kontūra radītāji:
  - **$U_0$ :** maksimālais tukšgaitas spriegums.
  - **$I_2$/$U_2$:** Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.
  - **X :** Atskaite par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu 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 režīma rādītāji (aprēķināti 40°C apkārtējas vides temperatūrai) tiek pārsniegti, tiek iedarbināta termiskā aizsardzība (metināšanas aparāts pārslēdzās "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
  - **A/V-A/V:** Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.
**9-** Barošanas līnijas tehniskie dati:
  - **$U_1$:** Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%).
  - **$I_{1\,max}$:** Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.
  - **$I_{1eff}$:** Efektīva barošanas strāva.
**10-** ⏦ : Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
**11-** Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīme ir paskaidrota 1. nodaļā "Vispārīgās drošības prasības loka metināšanai".

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: sk. tabulu 1 (TAB.1)**
- **DEGLIS: sk. tabulu 2 (TAB.2)**
- **Stieples padeves ierīce: sk. tabulu 3 (TAB.3)**

**Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB.1)**

# 4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS

## 4.1 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

### 4.1.1 Metināšanas aparāts (ZĪM. B)

**priekšējā pusē:**

**1-** Galvenais slēdzis ar signāllampiņu.
**2-** Loka sprieguma pakāpeniskā regulēšana.
**3-** Drošinātājs.
**4-** Ātrdarbīgas ligzdas ar negatīvo polaritāti, kas atbilst dažādiem reaktīvās pretestības līmeņiem, masas vada pievienošanai.
**5-** Termostata ieslēgšanās indikators.
**6-** Indikators, kas norāda uz aizsardzības pret nepietiekošu spiedienu degļa dzesēšanas ūdens kontūrā ieslēgšanos.

**aizmugurējā pusē:**

**7-** Metināšanas strāvas vada izeja.
**8-** Vadības vada izeja.
**9-** Ūdens dzesēšanas mezgla drošinātājs.
**10-** Barošanas vada ieeja ar vada bloķētāju.
**11-** Ūdens dzesēšanas mezgla 5p savienotājs.

### 4.1.2 Stieples padeves ierīce (ZĪM. C)

**priekšējā pusē:**

**1-** Stieples ātrums.
**2-** Termostata ieslēgšanās indikators.
**3-** Metināšanas ilgums
**4-** Degļa pogas funkcijas pārslēgs (2T-4T).
**5-** Elektrovārsta aktivizācijas signāllampiņa.
**6-** Ātrdarbīgs degļa savienotājs.
**7-** Ātrdarbīgi degļa ūdens cauruļu savienotāji (tikai R.A. modeļiem ar ūdens dzesēšanu).

**aizmugurējā pusē:**

**8-** Zemsprieguma drošinātājs.
**9-** Gāzes caurules savienotājs.
**10-** Ātrdarbīga pozitīva ligzda.
**11-** Vadības vada 14 kontaktu svienotājs.

**ieksējā pusē:** (tikai modeļiem ar $I_2$ max = 420A, 550A).

**12-** Stieples paātrināšanas līknes regulēšana.
**13-** Stieples beigu apdedzināšanas regulēšana (burn back).

## 4.2 TERMISKĀ AIZSARDZĪBA (Zīm. B-5, C-2)

Pārkarsēšanas gadījumā ieslēdzas termiskās aizsardzības signāllampiņa un tiek pārtraukta elektroenerģijas padeve; darbības atsākšana notiek automātiski pēc dažām minūtēm, kad aparāts atdzisīs.

## 4.3 AIZSARDZĪBA PRET NEPIETIEKOŠU SPIEDIENU DZESĒŠANAS ŪDENS KONTŪRĀ (ZĪM. B-6)

Indikators ieslēdzas, ja dzesēšanas ūdens kontūrā Ir nepietiekoš spiediens. Šajos apstākļos metināšanas aparāts pārtrauc elektroenerģijas padevi.

# 5. UZSTĀDĪŠANA

⚠ **UZMANĪBU! UZSTĀDOT METINĀŠANAS APARĀTU UN VEICOT ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATSLĒGTAM NO BAROŠANAS TĪKLA.**
**ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTS PERSONĀLS.**

### 5.1 MONTĀŽA (Zīm. D)
Izņemiet metināšanas aparātu no iepakojuma, samontējiet iepakojumā esošas atsevišķas daļas.

### 5.2 METINĀŠANAS APARĀTA PACELŠANAS NOTEIKUMI
Visi šajā rokasgrāmatā aprakstīti metināšanas aparāti ir aprīkoti ar cēlējsistēmām.

### 5.3 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.**

### 5.4 PIESLĒGŠANA PIE TĪKLA
#### 5.4.1 Uzmanību!
- Pirms jebkāda elektriskā pieslēguma veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamo tīklu spriegumam un frekvencei.
- Metināšanas aparātu drīkst pieslēgt tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.
- Lai apmierinātu normas EN 61000-3-11 (Flicker) prasības metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla savienošanas vietām, kuru impedance ir mazākā par Zmax =0.02 Omi.
- Metināšanas aparāts atbilst normas IEC/EN 61000-3-12 prasībām.

#### 5.4.2 Kontaktdakša un rozete
Uavienojiet barošanas kabeli ar standarta kontaktdakšu (**3F + Z trim fāzēm**) ar atbilstošiem rādītājiem un sagatavojiet vienu barošanas tīklam pievienotu un ar drošinātāju vai automātisko izslēdzēju aprīkotu rozeti; atbilstošajam iezemēšanas pieslēgam jābūt pieslēgtam pie barošanas līnijas zemējuma vada (dzelteni-zaļš). 1. tabulā **(TAB.1)** ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamas vērtības Ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas emitētu maksimālo nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

#### 5.4.3 Ja ir jānomaina sprieguma nomināls (Zīm. E)
Ja ir jānomaina sprieguma nomināls, tad noņemiet metināšanas aparāta paneli un tā iekšējā daļā sagatavojiet sprieguma maiņas spaiļu bloku tā, lai būtu atbilstība starp attiecīgajā informatīvā plāksnītē norādītu savienojumu un pieejamā tīkla spriegumu.

Ar atbilstošo skrūvju palīdzību akurāti uzstādiet paneli atpakaļ.
**Uzmanību!**
**Rūpnīcā metināšanas aparāts ir sagatavots vislielākajai iespējamajai sprieguma vērtībai, piemēram:**
**$U_1$ 400V ⇐ Rūpnīcā uzstādītais spriegums.**

⚠ **UZMANĪBU! Augstāk aprakstīto noteikumu neievērošana būtiski samazinās ražotāja uzstādītās drošības sistēmas (klase I) efektivitāti, līdz ar ko būtiski pieaugs riska pakāpe personālam (piemēram, elektrošoka risks) un mantai (piemēram, ugunsgrēka risks).**

### 5.5 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI (Zīm. F)

⚠ **UZMANĪBU! PIRMS SEKOJOŠO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**
1. tabulā **(TAB. 1)** ir norādītas metināšanas vadu šķērsgriezuma rekomendējamas vērtības ($mm^2$), kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas mašīnas maksimālo emitētu strāvu.

#### 5.5.1 Pieslēgšana gāzes balonam
- Uz metināšanas aparāta balona balstvirsmas uzstādama gāzes balona svars: ne lielāks par 60 kg.
- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru pie gāzes balona vārpstas un ielieciet atbilstošu spiediena samazinātāju, kurš tiek piegādāts kā papildus aprīkojums, ja tiek izmantots Argons vai Argona/$CO_2$ maisījums.
- Savienojiet gāzes ieplūdes cauruli ar reduktoru un nobloķējiet uz aprīkojuma esošo spaili.
- Pirms balona vārpstas atvēršanas atskrūvējiet spiediena reduktora regulēšanas uzgriezni.

#### 5.5.2 Savienošana ar stieples padeves ierīci
- Veiciet savienojumus ar stieples padeves ierīci (aizmugurējais panelis):
  - metināšanas strāvas vadu savienojiet ar ātras pievienošanas ligzdu (+).
  - vadības kabeli savienojiet ar atbilstošu savienotāju.
- Pārliecinieties, ka savienotāji ir cieši pievilkti, lai izvairītos no pārkarsēšanas un efektivitātes zaudēšanas.
- Pievienojiet gāzes cauruli, kas nāk no balona spiediena reduktora, un piestipriniet to ar komplektācijā esošo apskavu.

#### 5.5.3 Metināšanas strāvas atgriešanas vada savienojums
Šis vads tiek savienots ar apstrādājamo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājamai vietai, cik tas ir iespējams.
Šis vads ir jāsavieno ar spaili, kura ir apzīmēta ar simbolu (-).

#### 5.5.4 Degļa savienojums
Nostipriniet degli tam paredzētajā savienotājdetaļā, pieskrūvējot ar rokām līdz galam bloķēšanas uzgriezni. Sagatavojiet pirmo stieples komplektu, noņemiet uzgali un kontakta cauruli, lai atvieglinātu stieples izeju.

#### 5.5.5 Rekomendācijas
- Līdz galam pieskrūvējiet metināšanas vadu savienotājdetaļas ātras savienošanas ligzdās (ja tādas ir), lai garantētu nevainojamu elektrisko kontaktu; pretējā gadījumā šie savienojumi pārkarst, paaugstinās to nodiluma ātrums un samazinās to efektivitāte.
- Izmantojiet pēc iespējas īsākus metināšanas vadus.
- Neizmantojiet metāla konstrukcijas, kuras nav apstrādājamās detaļas sastāvdaļa, lai aizvietotu metināšanas strāvas atgriešanas vadu; tas var būt bīstami un tas rezultātā metināšanas kvalitāte var kļūt nepieņemami zema.

#### 5.5.6 G.R.A. ūdens dzesēšanas mezgla pieslēgšana (tikai R.A. modeļiem ar ūdensdzesi) (ZĪM. G1)
- Noņemiet metināšanas aparāta apvalku (1).
- Iespraudiet G.R.A. (2).
- Piestipriniet G.R.A. pie aizmugurējā paneļa ar komplektācijā esošo skrūvju palīdzību.
- Aizveriet metināšanas aparāta apvalku (3).
- Pieslēdziet G.R.A. pie metināšanas aparāta ar komplektācijā esošā vada palīdzību.
- Pievienojiet ūdens caurules pie ātras pieslēgšanas savienotājuzmavām.
- Ieslēdziet G.R.A., ievērojot ar dzesēšanas mezglu piegādātajā rokasgrāmatā aprakstītu procedūru.

**UZMANĪBU: kad dzesēšanas mezgla barošanas ligzda netiek izmantota, tajā ir jāiesprauž atbilstoša kontaktdakša, kas ietilpst metināšanas aparāta komplektācijā (izņemot modeļus ar $I_2$ max = 350A) (ZĪM. G2).**

### 5.6 STIEPLES SPOLES IELĀDĒŠANA (ZĪM. H1, H2)

⚠ **UZMANĪBU! PIRMS STIEPLES IELĀDĒŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

PĀRBAUDIET, VAI STIEPLES VILCĒJA RUĻĻIEM, STIEPLES VIRZĪTĀJA APVALKAM UN DEGĻA KONTAKTA CAURULEI IR ATBILSTOŠS DIAMETRS, KA TIE DER STIEPĻU TIPAM, KURU IR PAREDZĒTS IZMANTOT, UN KA TIE IR PAREIZI UZSTĀDĪTI. STIEPLES IEVĒRŠANAS LAIKĀ NEIZMANTOJIET AIZSARGCIMDUS.
- Atveriet tītavas telpas vāku.
- Novietojiet spoli uz tītavas; pārliecinieties, ka tītavas vilkšanas stienis ir pareizi novietots atbilstošajā caurumā **(1a)**.
- Atbrīvojiet pretspoli(-es) no spiediena un izskrūvējiet to(tās) no apakšēja(-iem) ruļļa(-iem) **(2a)**.
- Pārbaudiet vai vilcēja rullītis/rullīši atbilst izmantojamajai stieplei **(2b)**.
- Atbrīvojiet stieples galu, nogrieziet deformēto galu precīzi un bez atskarpēm; pagrieziet spoli pretēji pulksteņrādītāja virzienam un ielieciet stieples galu ieejas stieples vadīklā, iestumjot to degļa savienotājdetaļas stieples vadīklas **(2c)** iekšā 50-100 mm garumā.
- Uzstādiet pretspoli(-es) atpakaļ, noregulējot spiedienu uz vidējo vērtību, pārbaudiet, vai stieple ir pareizi novietota apakšējās spoles rievā **(3)**.
- Mazliet piebremzējiet tītavu ar attiecīgas regulēšanas skrūves palīdzību, kura atrodas tītavas centrā **(1b)**.
- Noņemiet uzgali un kontakta cauruli **(2a)**.

- Ielieciet metināšanas aparāta kontaktdakšu barošanas rozetē, ieslēdziet metināšanas aparātu, nospiediet degļa pogu vai stieples padeves pogu, kura atrodas uz vadības pults (ja tā ir) un uzgaidiet, kamēr stieples gals izies cauri stieples vadīklas apvalkam un izies ārā uz 10-15 cm no degļa priekšējās daļas, atlaidiet pogu.

⚠ **UZMANĪBU! Šo operāciju veikšanas laikā stieple atrodas zem elektriskā sprieguma un ir pakļauta mehāniskā spēka iedarbībai; tādējādi, ja netiek ievēroti drošības noteikumi, var rasties elektrošoka, ievainojumu vai elektriskā loka risks:**

- Nenovirziet degļa galu ķermeņa daļu pusē.
- Nepietuviniet degli balonam.
- Uzstādiet atpakaļ kontakta cauruli un uzgali uz degļa **(4b)**.
- Pārbaudiet, vai stieples padeve norit normāli; nokalibrējiet ruļļu spiedienu un tītavas bremzēšanu uz minimālākajām iespējamām vērtībām tā, lai stieple neslīdētu rievā un vilcēja apstāšanas gadījumā stieples vītnes neatslābtu spoles pārmērīgas inerces dēļ.
- Nogrieziet no uzgaļa izejošo stieples galu tā, lai tās garums būtu 10-15 mm.
- Aizveriet tītavas telpas vāku.

### 5.7 DEGĻA STIEPLES VIRZĪTĀJA APVALKA NOMAIŅA (ZĪM. I)
Pirms apvalka nomaiņas izvelciet degļa vadu, pievēršot uzmanību, lai tas neizliektos.

#### 5.7.1 Spirālveida apvalks tērauda stieplēm
1- Atskrūvējiet sprauslu un kontaktcaurulīti no degļa galviņas.
2- Atskrūvējiet centrālā savienotāja apvalka nostiprināšanas uzgriezni un noņemiet esošo apvalku.
3- Iespraudiet jaunu apvalku vada-degļa caurulē un viegli stumiet to līdz tā iziet ārā no degļa galviņas.
4- Ar rokām pieskrūvējiet apvalka nostiprināšanas uzgriezni.
5- Nogrieziet apvalka lieku daļu līdz stieplei, viegli to saspiežot; noņemiet to no degļa vada.
6- Noapaļojiet apvalka griezumu un uzstādiet to atpakaļ vada-degļa caurulē.
7- Tad pieskrūvējiet uzgriezni, pievelkot to ar atslēgas palīdzību.
8- Uzstādiet kontaktcaurulīti un sprauslu.

#### 5.7.2 Sintētiskais apvalks alumīnija stieplēm
Veiciet tērauda apvalkam norādītās operācijas 1, 2, 3 (neveiciet operācijas 4, 5, 6, 7, 8).
9- Pieskrūvējiet alumīnijam paredzēto kontaktcaurulīti, pārbaudot vai tā nonāk kontaktā ar apvalku.

10- Uzstādiet misiņa nipeli, blīvgredzenu uz apvalka pretējo galu (degļa stiprinājuma puse) un, nedaudz saspiežot apvalku, pievelciet apvalka nostiprināšanas uzgriezni. Apvalka lieka daļa ir jānogriež līdz vajadzīgam izmēram. Izņemiet ārā no stieples vilcēja degļa savienotājuzmavas tērauda apvalka kapilāro cauruli.
11- Alumīnija apvalkiem ar 1,6-2,4mm diametru (dzeltenas krāsas) NAV PAREDZĒTA KAPILĀRĀ CAURULE; tādējādi, apvalks ir jāiesprauž degļa savienotājuzmavā bez tās.
Nogrieziet 1,2-1,6mm diametra alumīnija apvalka kapilāro cauruli (sarkanas krāsas), lai tas izmērs būtu apmēram par 2 mm mazāks par tērauda cauruli, un uzstādiet to uz apvalka brīvu galu.
12- Iespraudiet un nobloķējiet degli stieples vilcēja savienotājuzmavā, atzīmējiet apvalku 1-2mm attālumā no veltnīšiem, atkal izņemiet degli.
13- Nogrieziet apvalku līdz paredzētajam izmēram, cenšoties nedeformēt tā ieejas atveri.
Uzstādiet degli atpakaļ stieples vilcēja savienotājuzmavā un uzstādiet gāzes sprauslu.

# 6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS

## 6.1 ELEKTRODA STIEPLES PĀRNESES (KUŠANAS) REŽĪMS

### 6.1.1 Short Arc (īss loks)

Stieples kušana un pilienu atdalīšanās notiek ar secīgu īssavienojumu palīdzību no stieples gala uz kausējuma vannu (līdz 200 reizēm sekundē).

**Oglekļa un zemi leģētais tērauds**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 0,6-1,2mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 40-210A |
| - Loka sprieguma diapazons: | 14-23V |
| - Izmantojamā gāze: | $CO_2$ vai maisījumi Ar/$CO_2$ vai Ar/$CO_2$ /$O_2$ |

**Nerūsošais tērauds**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 0,8-1mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 40-160A |
| - Loka sprieguma diapazons: | 14-20V |
| - Izmantojamā gāze: | maisījumi Ar/$O_2$ vai Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alumīnijs un sakausējumi**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 0,8-1,6mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 75-160A |
| - Metināšanas sprieguma diapazons: | 16-22V |
| - Izmantojamā gāze: | Ar 99,9% |
| - Stieples brīvs garums (stick-out): | 5-12mm |

Parasti kontaktcaurulītei jābūt vienā garumā ar sprauslas stiepli vai nedaudz jāizkļaujas uz priekšu tievāku stiepļu vai zemāka loka sprieguma gadījumā; stieples brīvs garums (stick-out) parasti ir no 5 līdz 12 mm. Metinot oglekļa vai zemi leģēto tēraudu, izmantojot $CO_2$ gāzi (stieples ar diametru 0,8-1,2 mm), izvēlieties **minimālās reaktīvās pretestības ligzdu**, savukārt, ja tiek izmantota Ar/$CO_2$ gāze, tad izvēlieties vidējo pretestību, bet metinot nerūsošo tēraudu un alumīniju izvēlieties augstu pretestību.

**Lietošana:** Metināšana jebkurā pozīcijā, neliela biezuma detaļu gadījumā vai kā pirmais piegājiens gar noslīpinājumiem, kuru raksturo ierobežota siltuma pieplūde un labi kontrolējama vanna.

**Piezīme:** SHORT ARC (īsa loka) pārnese alumīnija un sakausējumu metināšanas laikā ir jālieto piesardzīgi (it īpaši ar stieplēm ar diametru > 1mm), jo pastāv kušanas defektu risks.

### 6.1.2 Spray Arc (smidzināšanas loks)

Stieples kušana notiek pie augstākas sprieguma vērtības, salīdzinājumā ar "short arc" (īsa loka) režīmu, un stieples gals nenonāk saskarē ar kausējuma vannu; uz stieples sākas loks, pa kuru pārvietojas metāla pilieni, tie rodas elektroda stieples nepārtrauktas kušanas rezultātā, tādējādi, īssavienojums neveidojas.

**Oglekļa un zemi leģētais tērauds**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 0,8-1,6mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 180-450A |
| - Loka sprieguma diapazons: | 24-40V |
| - Izmantojamā gāze: | maisījumi Ar/$CO_2$ vai Ar/$CO_2$ /$O_2$ |

**Nerūsošais tērauds**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 1-1,6mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 140-390A |
| - Metināšanas sprieguma diapazons: | 22-32V |
| - Izmantojamā gāze: | maisījumi Ar/$O_2$ vai Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Alumīnijs un sakausējumi**

| | |
|---|---|
| - Izmantojamo stiepļu diametrs: | 0,8-1,6mm |
| - Metināšanas strāvas diapazons: | 120-360A |
| - Metināšanas sprieguma diapazons: | 24-30V |
| - Izmantojamā gāze: | Ar 99,9% |

Parasti kontaktcaurulītei jābūt sprauslas iekšpusē 5-10mm attālumā, jo lielāks ir loka spriegums, jo lielākam jābūt attālumam; stieples brīvs garums (stick-out) parasti ir no 10 līdz 12 mm. Lietojiet **minimālās reaktīvās pretestības ligzdu**.

**Lietošana:** Detaļu ar 3-4mm biezumu horizontālā metināšana (ļoti šķidra vanna); metināšanas ātrums un atlicis materiāla daudzums ir ļoti augsts (augsta siltuma pieplūde).

## 6.2 METINĀŠANAS PARAMETRU REGULĒŠANA

### 6.2.1 Aizsarggāze

Aizsarggāzes patēriņam jābūt šādam:
**short arc** (īss loks): 8-14 l/min
**spray arc** (smidzināšanas loks): 12-20 l/min
atkarībā no metināšanas strāvas intensitātes un no sprauslas diametra.

### 6.2.2 Metināšanas strāva (ZĪM. L)

Metināšanas strāva ir atkarīga no stieples diametra un no tās padeves ātruma. Ņemiet vērā, ka vienādas iestatītas strāvas gadījumā stieples padeves ātrums ir pretēji proporcionāls izmantojamas stieples diametram.
Manuālās metināšanas strāvas rekomendējamas vērtības visplašāk izmantojamām stieplēm ir norādītas tabulā (TAB. 4).

### 6.2.3 Loka spriegums

Loka spriegumu var regulēt īsos intervālos (pakāpeniski), izmantojot uz strāvas ģeneratora esošos pārslēdzējus; loka spriegums tiek pakāpeniski pielāgots stieples padeves ātrumam (strāvai), kas izvēlēta saskaņā ar izmantojamas stieples diametru un aizsarggāzes tipu, saskaņā ar sekojošu attiecību, kas raksturo vidējo vērtību:

$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$

kur: $U_2$ : Loka spriegums voltos;
$I_2$ : Metināšanas strāva ampēros.

Ir jāatceras, ka salīdzinājumā ar tukšgaitas spriegumu, loka spriegums būs par 2-4V zemāks katriem 100A.
Lietojot Ar/$CO_2$ maisījumus, loka spriegumam jābūt par 1-2V zemākam, salīdzinājumā ar $CO_2$.

### 6.2.4 Metināšanas kvalitāte

Metinātās šuves kvalitāte un minimāls šļakatu daudzums ir galvenokārt atkarīgs no metināšanas parametru līdzsvara: strāva (stieples ātrums), stieples diametrs, loka spiegums utt., kā arī no pareizas reaktīvās pretestības ligzdas izvēles.
Līdzīgā veidā, deglis jānovieto saskaņā ar attēlā redzamajiem orientējošiem datiem **(ZĪM. M)**, lai izvairītos no pārmērīgas šļakatu veidošanās un šuves defektiem.
Arī metināšanas ātrums (pārvietošanas ātrums gar savienojumu) ir svarīgs faktors pareizai šuves izpildei; tai ir jāpievēršas tāda pati uzmanība, kā citiem parametriem, it īpaši tas ir svarīgs šuves penetrācijai un formai.
Visizplātītākie metināšanas defekti ir norādīti tabulā **TAB.5**.

# 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 Deglis

- 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.
- Katru reizi kad tiek mainīta stieples spole, ar saspiestā sausā gaisa palīdzību (maks. 5 bāri) nopūtiet stieples virzītāja apvalku, lai pārbaudītu tā integritāti.
- Pirms katras izmantošanas pārbaudiet degļa uzgaļa daļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, kontakta caurule, gāzes smidzinātājs.

### 7.1.2 Stieples padeves ierīce

- Bieži pārbaudiet stieples vilcēja ruļļu nodiluma pakāpi, notīriet vilcēja zonā sakrājošos metāla putekļus (ieejas un izejas ruļļi un stieples virzītāji).

## 7.2 ĀRKĀRTĒJĀ TEHNISKĀ APKOPE

**ĀRKĀRTAS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO NORMU 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 kad metināšanas aparāta iekšējas daļas atrodas zem sprieguma var iegūt smagu elektrošoku pieskaroties pie zem spriegojuma esošajām detaļām un/vai var ievainoties, pieskaroties pie kustīgām daļām.**

- Periodiski, biežums ir atkarīgs no ekspluatācijas režīma un apkārtējas vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz transformatora esošos putekļus ar sausā saspiestā gaisa strāvas palīdzību (maks. spiediens 10 bāri).
- Nenovirziet saspiesta gaisa strāvu uz elektrisko plašu pusi; to tīrīšanai izmantojiet ļoti mīkstu suku vai piemērotus šķīdinātājus.
- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.
- Kad visas augstāk aprakstītas operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.
- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad 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, kā tie bija sākotnēji piestiprināti, sekojot tam, lai primārā kontūra augstsprieguma savienojumi būtu pienācīgi atdalīti no sekundārā kontūra zemsprieguma savienojumiem.
Metāla konstrukcijas aizvēršanai uzstādiet atpakaļ visas paplāksnes un skrūves.

# 8. KĻŪMES, CĒLOŅI UN RISINĀJUMI (TAB.6)

**⚠ UZMANĪBU! VEICOT DAŽAS PĀRBAUDES PASTĀV RISKS NONĀKT SASKARĒ AR ZEM SPRIEGUMA ESOŠAJĀM UN/VAI KUSTĪGAJĀM DETAĻĀM.**

Pirms jebkādu darbu veikšanas ar stieples padeves ierīci vai metināšanas aparāta iekšpusē, ir jāizlasa 7. nodaļa **"TEHNISKĀ APKOPE"**.

БЪЛГАРСКИ

# СЪДЪРЖАНИЕ


стр.

**1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ ..... 97**
**2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ ..... 98**
2.1 УВОД ..... 98
2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..... 98
2.3 ЗАВАРЯВАНЕ НА МЕТАЛИ ..... 98
2.4 АКСЕСОАРИ КЪМ СЕРИЯТА ..... 98
2.5 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА ..... 98
**3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ..... 98**
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ ..... 98
3.2 ТДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ ..... 98
**4. ОПИСАНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ..... 98**
4.1 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ ..... 98
4.1.1 Електрожен ..... 98
4.1.2 Телоподаващо устройство ..... 98
4.2 ТЕРМИЧНА ЗАЩИТА ..... 98
4.3 ЗАЩИТА ПРИ НЕДОСТАТЪЧНО НАЛЯГАНЕ В СИСТЕМАТА ЗА ОХЛАЖДАНЕ С ВОДА ..... 98
**5. ИНСТАЛИРАНЕ ..... 98**
5.1 ИНСТАЛИРАНЕ ..... 98
5.2 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ..... 98
5.3 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА ..... 99
5.4 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА ..... 99
5.4.1 Внимание ..... 99
5.4.2 Вилка и контакт за включване ..... 99
5.4.3 При операции за смяна на напрежението ..... 99
5.5 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА ..... 99
5.5.1 Свързване с бутилката за газ ..... 99
5.5.2 Свързване с телопадаващото устройство ..... 99
5.5.3 Свързване на изходния кабел за ток на електрожена ..... 99
5.5.4 Свързване на горелката ..... 99
5.5.5 Препоръки ..... 99
5.5.6 Свързване на групата за охлаждане с вода G.R.A. (само за версия R.A.) ..... 99
5.6 ЗАРЕЖДАНЕ НА БОБИНАТА С ЕЛЕКТРОДНА ТЕЛ ..... 99
5.7 ПОДМЯНА НА НАПРАВЛЯВАЩИЯ ШЛАНГ НА ГОРЕЛКАТА ..... 99
5.7.1 Спираловиден шланг за стоманена електродна тел ..... 99
5.7.2 Шланг, изработен от синтетичен материал за алуминиева електродна тел ..... 99
**6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА ... 100**
6.1 НАЧИНИ НА ТРАНСФЕР (РАЗТАПЯНЕ) НА ЕЛЕКТРОДНАТА ТЕЛ ..... 100
6.1.1 Short arc (Къса дъга) ..... 100
6.1.2 Spray Arc (Дъга с впръскване) ..... 100
6.2 РЕГУЛИРАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ ..... 100
6.2.1 Защитен газ ..... 100
6.2.2 Заваръчен ток ..... 100
6.2.3 Напрежение на дъгата ..... 100
6.2.4 Качество на заваряването ..... 100
**7. ПОДДРЪЖКА ..... 100**
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА ..... 100
7.1.1 Горелка ..... 100
7.1.2 Телоподаване ..... 100
7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА ..... 100
**8. АНОМАЛИИ, ПРИЧИНИ И НАЧИНИ ЗА ОТСТРАНЯВАНЕ ..... 100**


**ЕЛЕКТРОЖЕНИ С НЕПРЕКЪСНАТА ЗАВАРЪЧНА ТЕЛ, ЗА ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ MIG/MAG FLUX И ФЛЮСОВЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНО И ПРОФЕСИОНАЛНО ПОЛЗВАНЕ.**
**Забележка: В текста, който следва е 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 наличие на устройство за охлаждане с течност, операциите по напълване трябва да бъдат извършени при изгасен и изключен от захранващата мрежа електрожен.**

- **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).**

- **Да се направи подходяща изолация от електричеството, според вида на електрода, обработвания детайл и евентуалните метални части поставени в близост до работното място, на земята.**
  **Това нормално се постига чрез защитните заваръчни ръкавици, обувки, заваръчен шлем и маска и предназначеното за тази цел облекло, както пътека или изолационно килимче.**
- **Винаги да се предпазват очите чрез специалните затъмнени стъкла, монтирани върху заваръчните маски или шлемове.**
  **Да се използва и съответното незапалимо облекло, което възпрепятства и прякото излагане на кожата на ултравиолетовите и инфрачервените лъчи, които се получават от дъгата. Предпазни мерки трябва да се вземат и за лица, които се намират в близост до дъгата, това става чрез екрани или неотразяващи завеси.**
- **Ниво на шума: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се установи ежедневно ниво на лично излагане на шум (LEPd) равно или по-голямо от 85 db(A), употребата на съответните лични предпазни средства е задължителна.**

- **Преминаването на заваръчен ток предизвиква появата на електромагнитни полета (EMF), които са локализирани около заваръчната система.**

**Електромагнитните полета могат да взаимодействат с някои медицински апаратури (напр. пейс-мейкъри, респиратори, метални протези и т.н.).**
**Трябва да се вземат нужните предпазни мерки за притежателите на такива апарати. Например да се забрани достъпът до зоната, където се използва заваръчният апарат.**
**Този заваръчен апарат отговаря на изискванията на техническите стандарти за продукт, който се използва единствено в промишлена среда и с професионални цели. Не се гарантира съответствие с основните базови граници на експозиция на хора на електромагнитни полета в домашна среда.**

**Операторът трябва да използва следните процедури, така че да се намали експозицията на електромагнитни полета:**
- **Фиксирайте заедно, колкото може по-близо двата заваръчни кабела.**
- **Стремете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.**
- **Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.**
- **Да не се застава вътре в заваръчна система, за да се заварява. Двата кабела да се държат от една и съща страна на тялото.**
- **Свържете изходния кабел на заваръчния ток към детайла за заваряване, възможно най-близо до обработваното съединение.**
- **Не заварявайте близо до заваръчния апарат, седнали и облегнати на него (минимално разстояние: 50cm).**
- **Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.**
- **Минимално разстояние d=20cm (ФИГ. N).**

- **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 заваряването 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 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".**

**⚠ ДРУГИ РИСКОВЕ**

- **ПРЕОБРЪЩАНЕ: поставете електрожена върху равна хоризонтална**

**повърхност, със съответната товароустойчивост; в противен случай (например: при наклонен или неравен под и т.н.) съществува опасност от преобръщане.**
- **НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва електрожена, за друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване на тръбопроводи на хидравличната мрежа).**
- **Забранено е използването на ръкохватката като средство за изключване на електрожена.**

**Защитните устройства и подвижните части на кожуха на електрожена и телоподаващото устройство трябва да бъдат нагласени на желаната позиция, преди да бъде включен електрожена в захранващата мрежа.**

**ВНИМАНИЕ! Всяка ръчна намеса върху движещите се части на телоподаващото устройство, като например:**
- Смяна ролки и/или водачи на телта;
- Вкарване на заваръчната тел в ролките;
- Зареждане на бобината с тел;
- Почистване на ролките, на системите от зъбни колела и зоните, които се намират под тях;
- Смазване на механизмите от зъбни колела.

**ТРЯБВА ДА БЪДЕ НАПРАВЕНА САМО ПРИ ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА ЕЛЕКТРОЖЕН.**
**- Забранено е повдигането на електрожена.**

# 2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

**2.1 УВОД**
Този заваръчен апарат се състои от източник на ток и отделно телоподаващо устройство, свързано към него със сноп от кабели Източникът на ток е токоизправител с трифазно захранване с постоянно напрежение и стъпаловидно регулиране, с множество съпротивителни контакти. Телоподаващото устройство е снабдено с телоподаваща група с 4 ролки.
Във версията R.A. (охлаждане с вода) телоподаващото устройство е оборудвано с тръби и съединения за свързване на горелката, охлаждана с вода към охлаждащата група.

**2.2 ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ**
- Регулиране на времето за точково заваряване.
- Функциониране 2T/4T, Spot (версия с $I_2$ max = 420A, 550A).
- Регулиране на стъпаловидното ускоряване на електродната тел, време за финалното изгаряне на електродната тел (burn-back) (версия с $I_2$ max = 420A, 550A).
- Термостатична защита.
- Защита от недостатъчно налягане на водата (само за версия R.A.).

**2.3 ЗАВАРЯВАНЕ НА МЕТАЛИ**
Електроженът е предназначен за MAG заваряване на въглеродни стомани, ниско легирани стомани със защитен газ $CO_2$ и смеси на Ar/$CO_2$ или на Ar/$CO_2$/$O_2$ (обикновено аргон Ar > 80%) както за непрекъсната електродна тел, така и за тръбна електродна тел.
Използването на тръбна електродна тел без защитен газ (self-shielding) е възможно като се пригоди полярността на горелката според указанията на производителя на електродната тел.
За MAG заваряване на неръждаеми стомани се възприемат методи на работа, аналогични на заваряването на въглеродни стомани, задължително с непрекъсната електродна тел или тръбна електродна тел със състав, съвместим с този на заварявания материал и със смесите защитен газ Аргон Ar/$O_2$ или Ar/$CO_2$ (обикновено аргон Ar > 98%).
MIG заваряването на алуминий и неговите сплави трябва да се извършва като се използва електродна тел със състав съвместим с този на заварявания детайл и защитния газ, чист Аргон Ar (99,9%).
Запояването MIG обикновено се извършва върху подцинковани ламарини с електродна тел в сплав от мед (например медсилиций или медалуминий) със защитен газ чист Аргон Ar (99,9%).

**2.4 АКСЕСОАРИ КЪМ СЕРИЯТА:**
- Адаптер за бутилката АРГОН;
- Изходен кабел и щипка маса
- Редуктор за налягането с два манометъра;
- Група за охлаждане с вода G.R.A.
- (само за версията R.A.).
- Горелка MIG
  (охлаждана с вода във версията R.A.);
- Телоподаващо устройство;

**2.5 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА:**
- Група за охлаждане с вода G.R.A.
  (аксесоар към серията на версия R.A.);
- Кит подвижно рамо държач на горелката.
- Кит кабели за свързване R.A. 4 m, 10 m, 30 m.
- Кит кабели за свързване 4 m и 10 m .
- Кит покриващ бобината елемент.
- Електронна схема с двоен таймер (версия с $I_2$ max = 350A).
- Схема волтметър-амперметър (опционална за версия с $I_2$ max = 420A, 550A).
- Кит колелца за телоподаващото устройство.
- Кит за заваряване на алуминий.
- Горелка MIG 5 m 350 A, 500 A .
- Горелка MIG 3 m 500 A R.A.);
  (аксесоар към серията на версия R.A.);
- Горелка MIG 5 m 500A R.A.

# 3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

**3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ (Фиг.A)**
Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характиристики със следните значения:
**1-** Степен на безопасност на структурата.
**2-** Символ за захранващата линия:
  1~: променливо монофазно напрежение;
  3~: променливо трифазно напрежение.
**3-** Символ **S:** показва, че могат да бъдат изпълнени операции по заваряване в среда с висок риск от токов удар (например в голяма близост до големи метални маси).
**4-** Символ за предвидения метод на заваряване.
**5-** Символ за вътрешната структура на електрожена.
**6-** ЕВРОПЕЙСКА норма, на която отговаря безопасността на работа и производството на машини за дъгово заваряване..
**7-** Регистрационен номер, който служи за индентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
**8-** Параметри на заваръчната система:
  - $U_0$: максимално напрежение при празен ход.
  - $I_2$/$U_2$: Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделяни от машината при заваряване.
  - **X :** Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отделя съответния ток (същата колона). Изразява се в %, на основата на цикъл от 10 минути (например: 60% = 6 минути работа, 4 почивка; и т.н.).
    В случай, че параметрите на употреба (предвидени при 40°C за работната среда), бъдат превишени, термичната защита се задейства (електроженът се намира в "почивка" stand-by режим, до като неговата температура се нормализира в допустимите граници).
  - **A/V-A/V:** Показва гамата за регулиране на заваръчния ток (минимално - максимално) за съответното напрежение на дъгата.
**9-** Данни, свързани с характеристиката на захранващата линия:
  - $U_1$**:** променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници ± 10%).
  - $I_{1max}$**:** максимален ток, поглъщан от линията.
  - $I_{1eff}$**:** ефикасен ток за захранване.
**10-** ⊣⊢ **:** Стойност на инерционните предпазители, които трябва да се предвидят, за да се осигури безопасното функциониране на линията.
**11-** Символи, които се отнасят до нормите за безопасност, чието значение е описано в глава 1 " Общи правила за безопасност при дъгово 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 ТДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ:**
**- ЕЛЕКТРОЖЕН: виж таблица 1 (ТАБ.1)**
**- ГОРЕЛКА: виж таблица 2 (ТАБ.2)**
**- Захранващо с тел устройство: виж таблица 3 (ТАБ.3)**
**Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ.1)**

# 4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ

**4.1 УРЕДИ ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ**
**4.1.1 Заваръчен апарат (ФИГ. B)**
**върху предната страна:**
**1-** Главен прекъсвач със сигнална лампа.
**2-** Стъпаловидно регулиране на напрежението на дъгата.
**3-** Предпазител.
**4-** Контакти за бърз достъп с отрицателна полярност, съответстващи на различни нива на съпротивление, за свързване със замасяващия кабел.
**5-** Лампа за задействане на термостата.
**6-** Лампа за задействане на защитата за недостатъчно налягане в системата за охлаждане на горелката.
**върху предната страна:**
**7-** Изход за кабела за заваръчния ток.
**8-** Изход за командния кабел.
**9-** Предпазител на групата за охлаждане с вода.
**10-** Вход за захранващия кабел с блокиращ аксесоар.
**11-** Конектор 5p на групата за охлаждане с вода.

**4.1.2 Телоподаващо устройство (ФИГ. C)**
**върху предната страна:**
**1-** Скорост на електродната тел.
**2-** Лампа за задействане на термостата.
**3-** Време на заваряване.
**4-** Селектор за функция бутон на горелката (2T-4T).
**5-** Лампа за сигнализиране на активна електроклапа.
**6-** Конектор за съединяване на горелката.
**7-** Съединения на тръбите за вода на горелката (само за версия R.A.).

**върху предната страна:**
**8-** Предпазител ниско напрежение.
**9-** Съединение на тръбата за газ.
**10-** Контакт за бърз достъп с положителна полярност.
**11-** Конектор 14 полюса за командния кабел

**върху вътрешната страна:** (само за версии с $I_2$ max = 420A, 550A)
**12-** Регулиране на стъпаловидното ускоряване на електродната тел
**13-** Регулиране на финалното изгаряне на електродната тел (burn back).

**4.2 ТЕРМИЧНА ЗАЩИТА (Фиг. B-5, C-2)**
Лампата за сигнализиране на термичната защита светва в условия на прекомерно нагряване като прекъсва подаването на мощност; възобновяването на работата става автоматично, след няколкоминутно охлаждане.

**4.3 ЗАЩИТА ОТ НЕДОСТАТЪЧНО НАЛЯГАНЕ В СИСТЕМАТА ЗА ОХЛАЖДАНЕ С ВОДА (ФИГ. B-6)**
Лампата светва в условия на недостатъчно налягане в системата за охлаждане с вода. В тази ситуация заваръчният апарат не отдава мощност.

# 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 ИНСТАЛИРАНЕ (Фиг. D)**
Разопаковайте електрожена, извършете монтажа на отделените части, които се намират в опаковката.

**5.2 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА**
Всички електрожени, описани в настоящето ръководство с инструкции, не разполагат със системи за повдигане.

**5.3 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.**

---

**5.4 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА**
**5.4.1 Внимание!**
- Преди да се извърши каквото и да е електрическо свързване, проверете в табелата с техническите характеристики върху електрожена, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталация.
- Електроженът трябва да бъде свързан единствено със захранваща система с неутрален заземен проводник.
- За да се удовлетворят изискванията на норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на електрожена с точките на интерфейса на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по - малко от Zmax =0.02 ohm.
- Заваръчният апарат отговаря на изискванията на стандарт IEC/EN 61000-3-12.

**5.4.2 Вилка и контакт за включване**
Свържете към захранващия кабел нормализирана вилка **(3 полюса + заземяване за 3ph),** според издръжливостта на захранващия кабел. Инсталирайте контакт за захранващата мрежа, снабдена с предпазители или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде съединена със заземяващ проводник (жълто зелен на цвят) на захранващата линия. Таблица **(ТАБ.1)** показва препоръчителните стойности, изразени в ампери, за инерционните предпазители на линията, избрани според максималния номинален ток, предаващ се от електрожена и номиналното напрежение на захранване.

**5.4.3 При операции за смяна на напрежението (Фиг. E)**
При операции за смяна на напрежението, отворете електрожена и извадете панела от вътрешната част и поставете клемата за промяна на напрежението в положение, което да съответства на свързването, указано на таблицата и наличното в мрежата напрежение.

Много внимателно, монтирайте отново панела като използвате съответните винтове.
**Внимание! Електроженът е подготвен от завода на най високото напрежение, което съществува в гамата, например:**
**$U_1$ 400V ⇐ Подготвено от завода напрежение.**

---

⚠ **ВНИМАНИЕ! Неспазването на изложените по горе правила, прави неефикасна системата за безопасност, предвидена от производителя (клас 1), а това поражда сериозни рискове за хората от токов удар или за материални щети (напр. пожар и др.).**

---

**5.5 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА (Фиг. F)**

⚠ **ВНИМАНИЕ! Преди да извършите съответните свързвания, уверете се, че електроженът е изгасен и изключен от захранващата мрежа.**
Таблицата **(ТАБ.1)** посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в $mm^2$) в съответствие с максималния ток, произвеждан от електрожена.

---

**5.5.1 Свързване с бутилката за газ**
- бутилка за газ, която може да се зарежда на равнината на закрепване на бутилката към електрожена: макс 60 кг.
- Завинтете редуктора за налягане върху клапата на бутилката за газ, поставете между тях специалния редуктор от комплекта с аксесоарите, когато се използва газ аргон или смес от Аргон/ $CO_2$.
- Включете входната тръба за газ към редуктора и стегнете с предоставената гривна.
- Развийте регулиращия маншон на редуктора за налягане преди да отворите клапата на бутилката.

**5.5.2 Свързване с телопадаващото устройство**
- Извършете свързванията с телоподаващото устройство (заден панел):
  - кабел заваръчен ток в контакт за бърз достъп (+).
  - кабел за командване в съответния конектор.
- Обърнете внимание, дали конекторите са добре затегнати, за да се избегне прегряване и загуба на ефикасност.
- Свържете тръбата за газта, идваща от редуктора за налягане на бутилката и затегнете с предоставената гривна.

**5.5.3 Свързване на изходния кабел за ток на електрожена**
Свързва се със заварявания детайл или с металната маса, на която е поставен, колкото се може по близо до заваряваното съединение. Този кабел трябва да се свърже с клема (-).

**5.5.4 Свързване на горелката**
Поставете горелката в, предназначения за нея, конектор и затегнете ръчно докрай гривната. Подгответе я за първо зареждане с електродна тел като демонтирате дюзата и контактната тръба, за да улесните излизането.

**5.5.5 Препоръки**
- Завъртете докрай съединенията на заваръчните кабели в контакта за бърз достъп, за да се получи отличен електрически контакт; в противен случай ще прегреят съединенията, а това ще доведе до бързото им повреждане и се загубва ефикасността им.
- Използвайте възможно по - къси заваръчни кабели.
- Избягвайте употребата на метални структури, които не са част от обработвания детайл, вместо изходния кабел за заваръчния ток; това не е безопасно, а освен това може да не даде добър резултат от заваряването.

**5.5.6 Свързване на групата за охлаждане с вода G.R.A. (само за версия R.A.) (ФИГ. G1)**
- Свалете кожуха на електрожена (1).
- Вкарайте G.R.A. (2).
- Фиксирайте G.R.A. откъм обратната страна със съответните предоставени винтове.
- Затворете кожуха на електрожена (3).
- Свържете G.R.A. с електрожена посредством предоставения кабел.
- Свържете тръбите за вода със съединенията.
- Пуснете G.R.A. като следвате процедурата, описана в предоставено ръководство с инстукции на групата за охлаждане.

**ВНИМАНИЕ: когато захранващия контакт на групата за охлаждане не е използван, трябва да се вкара вилка, съответстваща на предоставената към електрожена (с изключение на версията с $I_2$ max=350A) (ФИГ. G2).**

**5.6 ЗАРЕЖДАНЕ НА БОБИНАТА С ЕЛЕКТРОДНА ТЕЛ (Фиг. H1, H2)**

---

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ПРЕДПРИЕМЕТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ЗАРЕЖДАНЕ НА БОБИНАТА С ЕЛЕКТРОДНА ТЕЛ, УВЕРЕТЕ СЕ ДАЛИ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

---

ПРОВЕРЕТЕ, ДАЛИ РОЛКИТЕ НА ТЕЛОПОДАВАЩОТО УСТРОЙСТВО, НАПРАВЛЯВАЩИЯ ШЛАНГ И КОНТАКТНАТА ТРЪБА НА ГОРЕЛКАТА ОТГОВАРЯТ НА ДИАМЕТЪРА И ВИДА НА ЕЛЕКТРОДНАТА ТЕЛ, КОЯТО ИМАТЕ НАМЕРЕНИЕ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ И ДАЛИ ПРАВИЛНО СА МОНТИРАНИ. ПОВЕРЕМЕ НА ПОСТАВЯНЕТО НА ЕЛЕКТРОДНАТА ТЕЛ, НЕ НОСЕТЕ ПРЕДПАЗНИ РЪКАВИЦИ.
- Отворете вратичката на гнездото на мотовилката.
- Поставете бобината за електродната тел върху мотовилката; проверете, дали вретеното на мотовилката е правилно поставено на предвидения за него отвор **(1a).**
- Освободете контрамакарата или контра макарите за налягане и я/ги отдалечете от долната макара или долните макари **(2a) .**
- Проверете дали ролката/или ролките на телоподаващото устройство е/са подходящи за използваната електродна тел **(2b)**.
- Освободете края на електродната тел и отрежете деформираната част, така че да няма стърчащи остатъци; завъртете бобината в посока, обратна на часовниковата стрелка и вкарайте края на електродната тел във входящия шланг и го побутнете на 50-100 мм в свързващия шланг на горелката **(2c).**
- Поставете отново на мястото контраролката или контраролките, регулирайте налягането и/им на средна стойност, проверете, дали електродната тел е правилно поставена в отвора на долната ролка **(3).**
- Блокирайте леко мотовилката чрез регулиращия винт, разположен в центъра на мотовилката **(**1b**)**.
- Махнете мундщука /наконечника/ и контактната тръбичка **(**4a**)**.
- Вкарайте вилката на електрожена в захранващия контакт, пуснете електрожена, натиснете бутона за горелката или бутона за подаване на електродна тел върху командния панел (ако има такъв) и изчакайте, докато края на тела, който трябва да премине по направляващия шланг на макарата, да се покаже 10-15 см от предната част на горелката, тогава спрете да натискате бутона.

---

⚠ **ВНИМАНИЕ! Повреме на тези операции, електродната тел се намира под електрическо напрежение и върху нея действа механична сила, ето защо неспазването на правилата за безопасна работа, може да доведе до риск от токов удар, наранявания, а също така да предизвика и нежелана електрическа дъга:**

---

- Не насочвайте горелката към части на тялото.
- Не доближавайте горелката до бутилката.
- Монтирайте отново върху горелката, контактната тръба и мундщука /наконечника/.
- Проверете дали подаването на електродна тел е редовно; регулирайте налягането на макарите и блокажа на мотовилката до възможните минимални стойности, за да се уверите, че електродната тел не буксува в макарата и че в случай на блокаж на подаващото устройство няма да се разширят спиралите от прекомерната инерция на бобината.
- Отрежете края на телта, която се е подала навън от мундщука /наконечника/ на 10-15 мм.
- Затворете вратичката на гнездото на мотовилката.

**5.7 ПОДМЯНА НА НАПРАВЛЯВАЩИЯ ШЛАНГ НА ГОРЕЛКАТА (ФИГ. I)**
Преди да пристъпите към подмяна на шланга, изпънете кабела на горелката, така че да не се увива.

**5.7.1 Спираловиден шланг за стоманена електродна тел**
1- Развийте наконечника и контактната тръбичка на главата на горелката.
2- Развийте гайката, блокираща шланга на централния конектор и свалете намиращия се шланг.
3- Поставете новия шланг в канала за кабела на горелката и внимателно го побутнете, за да се покаже от главата на горелката.
4- Завийте гайката блокираща шланга на ръка.
5- Изрежете стърчащия край на шланга като леко го натиснете; освободете го от кабела на горелката.
6- Изгладете зоната на среза на шланга и го вкарайте в канала за кабела на горелката.
7- Завийте гайката с помощта на ключ.
8- Монтирайте контактната тръбичка и наконечника.

**5.7.2 Шланг, изработен от синтетичен материал за алуминиева електродна тел**
Извършете операции 1, 2, 3, както е указано за стоманения шланг (не извършвайте обаче операции 4, 5, 6, 7, 8).
9- Завийте контактната тръбичка за алуминия като проверите, дали е в контакт с шланга.
10- Вкарайте на обратната страна на шланга (страната за съединяване с горелката), месинговия нипел, пръстена OR и поддържайте леко налягане върху шланга, затегнете болта, блокиращ шланга. Стърчащата страна на шланга ще бъде отстранена, колкото е необходимо според размерите, по късно. Извадете от съединението за горелката на телоподаващия механизъм капилярната тръба за стоманени шлангове.
11- НЕ Е ПРЕДВИДЕНА КАПИЛЯРНА ТРЪБА за алуминиеви шлангове с диаметър 1,6 - 2,4 mm (жълт цвят); следователно шлангът ще бъде вкаран в съединението на горелката без тази тръба.
Изрежете капилярната тръба за алуминиеви шлангове с диаметър 1,2 - 1,6 mm (червен цвят) с размер по малък с около 2 mm спрямо на стоманената тръба и го вкарайте в свободния край на шланга.
12- Вкарайте и блокирайте горелката в съединението на телоподаващия механизъм, очертайте шланга на 1 - 2 mm разстояние от цилиндрите,

извадете отново горелката.
13- Изрежете шланга, според предвидения размер, без да деформирате отвора на входа.
Монтирайте отново горелката в съединението на телоподаващото устройство и монтирайте наконечника за газта.

# 6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

**6.1 НАЧИНИ НА ТРАНСФЕР (РАЗТАПЯНЕ) НА ЕЛЕКТРОДНАТА ТЕЛ**

**6.1.1 Short arc (Къса дъга)**

Разтопяването на електродната тел и отделянето на капката става чрез последователни къси съединения от върха на електродната тел в заваръчната вана (до 200 пъти в секунда).

**Въглеродни стомани и ниско легирани стомани**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 0,6-1,2 mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 40-210 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 14-23 V |
| - Използван газ: | $CO_2$ или смеси Ar/$CO_2$ или Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Неръждаеми стомани**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 0,8-1mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 40-160 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 14-20 V |
| - Използван газ: | смеси Ar/$O_2$ или Ar/$CO_2$ (12%) |

**Алуминий и сплави**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 0,8-1,6 mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 75-160 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 16-22 V |
| - Използван газ: | Ar 99,9% |
| - Дължина на свободната част на електродната тел (stick out): | 5-12 mm |

Обикновено контактната тръбичка трябва да бъде плътно прилепнала до наконечника или леко да се подава при найтънката електродна тел и при пониско напрежение на дъгата; свободната дължина на електродната тел (stickout) нормално ще бъде в границите между 5 и 12 mm. Изберете **превключвател за минимално реактивно съпротивление** при въглеродни стомани и ниско легирани стомани с газ $CO_2$ (електродна тел с диаметър 0,8-1,2 mm) и превключвател за средно реактивно съпротивление за защите с газ Ar/$CO_2$, с високо реактивно съпротивление за неръждаеми стомани и за алуминий.

**Приложение:** Заваряване от всяко положение, върху тънки повърхности или за отнемане на ръбове до изглаждане на повърхности, което се благоприятства от ограниченото подаване на топлина и добрия контрол на заваръчната вана.

**Забележка:** Трансферът SHORT ARC за заваряване на алуминий и сплави трябва да се прилага внимателно (и найвече при електродна тел с диаметър > 1 mm), тъй като може да доведе до риск от дефекти при разтопяването.

**6.1.2 Spray Arc (Дъга с впръскване)**

Разтопяването на електродната тел става при повисоки стойности на токовете и напреженията в сравнение със “short arc” и върха на електродната тел не влиза в контакт със заваръчната вана; на върха се създава дъга, през която преминават металните капки, образувани от непрекъснатото топене на електродната тел и следователно без къси съединения.

**Въглеродни стомани и ниско легирани стомани**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 0,8-1,6 mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 180-450 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 240 V |
| - Използван газ: | смеси Ar/$CO_2$ или Ar/$CO_2$/$O_2$ |

**Неръждаеми стомани**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 11,6mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 140-390 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 22-32 V |
| - Използван газ: | смеси Ar/$O_2$ или Ar/$CO_2$ (1-2%) |

**Алуминий и сплави**

| | |
|---|---|
| - Диаметър на използваната електродна тел: | 0,8-1,6 mm |
| - Гама на заваръчния ток: | 120-360 A |
| - Гама на напрежението на дъгата: | 24-30 V |
| - Използван газ: | Ar 99,9% |

Обикновено контактната тръбичка трябва да бъде вътре в наконечника на 510 mm; толкова повече, колкото е повисоко напрежението на дъгата; свободната дължина на електродната тел (stickout) нормално ще бъде в границите между 10 и 12 mm. Използвайте **превключвател за минимално реактивно съпротивление**.

**Приложение:** Заваряване в хоризонтално положение върху повърхности с дебелина не помалка от 3-4 mm (много течна заваръчна вана); скоростта на изпълнение и процента на отлагане са много високи (висок пренос на термична енергия).

**6.2 РЕГУЛИРАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИТЕ ПАРАМЕТРИ**

**6.2.1 Защитен газ**

Количеството подаван защитен газ трябва да бъде:
**short arc**: 81-4 l/min
**spray arc**: 12-20 l/min
според интензитета на заваръчния ток и диаметъра на наконечника.

**6.2.2 Заваръчен ток (Фиг. L).**

Той се определя според даден диаметър на електродната тел и скоростта и на предвижване.
Обърнете внимание, че при еднаква големина на изискващия се ток, скоростта на предвижване на електродната тел е обратнопропорционална на диаметъра на използваната електродна тел.
Ориентировъчните стойности на тока при заваряване, с найчесто използваните различни видове електродна тел, са описани в таблица (ТАБ. 4).

**6.2.3 Напрежение на дъгата**

Напрежението на дъгата може да се регулира на кратки интервали (стъпала) чрез комутаторните ключове, поставени върху генератора за ток; напрежението трябва да съответства на скоростта на придвижване на електродната тел (ток), избрано според диаметъра на използваната електродна тел и вида на защитния газ, прогресивно според следното съотношение, което дава една средна стойност:

$U_2 = (14 + 0{,}05 \times I_2)$,

където: $U_2$ = Напрежение на дъгата във волтове.
$I_2$ = Завърчен ток в ампери.

Не забравяйте, че спрямо напрежението, отдадено при празен ход за всеки интервал (стъпало), напрежението на дъгата ще бъде с 2-4V пониско за всеки отдадени 100A.
Смесите Ar/$CO_2$ изискват напрежение на дъгата с 1-2V по-ниско в сравнение с това при $CO_2$.

**6.2.4 Качество на заваряването**

Качеството на заваръчния шев едновременно с минималното количество получавани изпръсквания, ще се определя главно от равновесието между заваръчните параметри: ток (скорост на електродната тел), диаметър на електродната тел, напрежение на дъгата и т.н. и от уместния избор на превключвател за реактивно съпротивление
По същия начин положението на горелката ще бъде нагласяно, както е посочено на фигурата **(ФИГ. M)**, за да се избегне прекомерно образуване на пръски и дефекти на заваръчния шев.
Скоростта на заваряване (скоростта на предвижване по дължина на съединението) е също един определящ елемент за правилното извършване на заваръчния шев; на него трябва да се държи сметка наравно с останалите параметри, найвече в края на проникването и на формата на самия заваръчен шев.
Найчесто срещаните заваръчни дефекти са обобщени в таблица **(ТАБ. 5)**.

# 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 Горелка**
- Не поставяйте горелката и нейния кабел върху топли повърхности, това ще предизвика разтопяването на изолиращите материали и тяхната повреда.
- Редовно проверявайте състоянието на тръбите за газта и техните свързвания.
- При всяка смяна на бобината за тела, почистете със сух сгъстен въздух (max 5 bar) и проверете състоянието и целостта на направляващата ролка.
- Проверявайте преди всяка употреба, състоянието и монтажа на крайните части на горелката: наконечник, контактна тръба, разпределител за газ

**7.1.2 Телоподаване**
- Проверявайте често състоянието на износване на ролките на подаващите механизми, переодично почиствайте металния прах, който се натрупва върху/около подаващия механизъм (макари, входен и изходен водач на електродната тел).

**7.2 ИЗВЪНРЕДНИ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА**
**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН ИЛИ КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО-МЕХАНИКАТА И В СЪОТВЕТСТВИЕ С ТЕХНИЧЕСКИ СТАНДАРТ IEC/EN 60974-4.**

⚠ ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА СВАЛИТЕ ПАНЕЛИТЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА И ДА СТИГНЕТЕ ДО НЕГОВАТА ВЪТРЕШНА ЧАСТ, УВЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.

Някои контролни работи, извършвани под напрежение във вътрешната част на електрожена, могат да предизвикат сериозен токов удар, породен от директния контакт с части под напрежение и/ или наранявания, вследствие на контакта с движещи се части.
- Периодично и с честота, зависеща от употребата на електрожена и наличието на прах в работната среда, проверявайте вътрешната част на електрожена и почиствайте праха, който се е натрупал върху трансформатора, посредством струя от сух сгъстен въздух (max 10 bar).
- Не насочвайте струята със сгъстен въздух върху електронните платки; за тяхното почистване трябва да предвидите много мека четка или специални за това разтворители.
- При почистването проверете, дали електрическите съединения са добре затегнати и дали изолацията на кабелите не е повредена.
- В края на тези операции поставете отново панелите на електрожена като затегнете докрай всички винтове.
- В никакъв случай не заварявайте при отворена машина.
- След като сте извършили поддръжка или поправка, възстановете връзките и кабелажите, както са били преди това като се погрижите да не влизат в контакт с движещи се части или части, които могат да достигнат високи температури. Свържете всички проводници, както са били преди това като се погрижите да бъдат разделени между тях връзките на първичния трансформатор с високо напрежение от тези на вторичния трансформатор с ниско напрежение.
Използвайте всички оригинални шайби и винтове, за затварянето на структурата.

# 8. АНОМАЛИИ, ПРИЧИНИ И НАЧИНИ ЗА ОТСТРАНЯВАНЕ (ТАБ. 6)

⚠ ВНИМАНИЕ! ИЗВЪРШВАНЕТО НА НЯКОИ КОНТРОЛНИ РАБОТИ ПРЕДПОЛАГА РИСК ОТ КОНТАКТ С ЧАСТИ ПОД НАПРЕЖЕНИЕ И/ИЛИ ДВИЖЕЩИ СЕ ЧАСТИ.

Преди каквато и да било намеса върху телоподаващото устройство или във вътрешността на електрожена, е необходимо да се консултирате с глава 7 **„ПОДДРЪЖКА”**.

# الفهرس


صفحة

**1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي ..... 101**
**2. مقدمة ووصف عام ..... 102**
1.2 مقدمة ..... 102
2.2 المواصفات الأساسية ..... 102
3.2 قابلية لحام المعادن ..... 102
4.2 إكسسوارات أصلية ..... 102
5.2 إكسسوارات حسب الطلب ..... 102
**3. البيانات الفنية ..... 102**
1.3 لوحة بيانات (الشكل A) ..... 102
2.3 بيانات فنية أخرى: ..... 102
**4. وصف ألة اللحام ..... 102**
1.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل ..... 102
1.1.4 آلة اللحام (الشكل B) ..... 102
2.1.4 مزود السلك (الشكل C) ..... 102
2.4 الحماية الحرارية (الشكلين B-5 و C-2) ..... 102
3.4 الحماية من الضغط الغير كافٍ لدائرة تبريد الشعلة بالماء (الشكل B-6) ..... 102
**5. التركيب ..... 102**
1.5 التجهيز (الشكل D) ..... 102
2.5 طريقة رفع آلة اللحام ..... 102
3.5 موقع آلة اللحام ..... 102
4.5 التوصيل بالشبكة ..... 102
1.4.5 التحذيرات ..... 102
2.4.5 القابس ومأخذ الطاقة ..... 102
3.4.5 تغيير الجهد (الشكل E) ..... 102
5.5 توصيلات دائرة اللحام (الشكل F) ..... 102
1.5.5 التوصيل باسطوانة الغاز ..... 103
2.5.5 التوصيل لمزود السلك ..... 103
3.5.5 توصيل كابل راجع تيار اللحام ..... 103
4.5.5 التوصيل للشعلة ..... 103
5.5.5 توصيات ..... 103
6.5.5 توصيل مجموعة التبريد بالماء. (فقط في إصدار التبريد بالماء) (الشكل G1) ..... 103
6.5 شحن لفافة السلك (الشكل H1 و H2) ..... 103
7.5 استبدال جراب مجرى السلك في الشعلة (الشكل I) ..... 103
1.7.5 جراب على شكل لولب لأسلاك الصلب ..... 103
2.7.5 جراب من مادة مصنعة لأسلاك الألمونيوم ..... 103
**6. اللحام: وصف العملية ..... 103**
1.6 طرق نقل (انصهار) سلك القطب ..... 103
1.1.6 القوس القصير ..... 103
2.6 ضبط معايير اللحام ..... 103
1.2.6 غاز الحماية ..... 103
2.2.6 مزود السلك (الشكل L) ..... 103
3.2.6 جهد القوس ..... 103
4.2.6 جودة اللحام ..... 103
**7. الصيانة ..... 104**
1.7 الصيانة الدورية ..... 104
2.1.7 مزود السلك ..... 104
2.7 الصيانة الاستثنائية ..... 104
**8. الأعطال والأسباب والحلول (ج 6) ..... 104**


**آلة لحام بالسلك المستمر من أجل اللحام بالقوس المعدني بالغاز الخامل/القوس المعدني بالغاز النشط و FLUX 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 كافٍ 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 وجود وحدة التبريد بالسائل فإن عمليات الملء يجب أن يتم وآلة اللحام مطفأة ومفصولة عن شبكة التغذية.**

- **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، الجزء الذي يتم شغله 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.**
- **قم بحماية العينين دائماً بالزجاج القاتم المخصص المثبت على الأقنعة أو الخوذات.**
**استخدام الملابس الواقية المناسبة ضد الحريق لتجنب تعرض الجلد للأشعة فوق البنفسجية وتحت 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، إذا تم التحقق من أن مستوى التعرض اليومي (LEPd) مساوي أو أكبر من 85db(A) بسبب عمليات اللحام المكثفة.**

- **يتسبب مرور تيار اللحام في خلق مجالات كهرومغناطيسية (EMF) تقع على مقربة من دائرة اللحام.**
**يمكن أن تؤثر المجالات الكهرومغناطيسية على بعض الاجهزة الطبية (على سبيل المثال جهاز تنظيم ضربات القلب، أجهزة التنفس والاعضاء المعدنية البديلة ألخ.).**
**يجب اتخاذ الاجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الاجهزة. على سبيل المثال، منع الوصول إلى المنطقة استخدام الجهاز.**
**تلبي آلة اللحام هذه المعايير التقنية لمنتج يستخدم حصرياً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيود الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.**

**يجب على العامل اتباع الاجراءات التالية بطريقة تقلل من التعرض للمجال الكهرومغناطيسي:**
- **التثبيت معا لأقرب ما يمكن كابلي اللحام.**
- **الحفاظ على الرأس والجذع من الجسم بعيداً قدر الإمكان عن دائرة اللحام.**
- **لا تلف أبداً كابلات اللحام حول الجسم.**
- **لا تقم أبداً باللحام والجسم في منتصف دائرة اللحام. الابقاء على الكبلين 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، خلال الجلوس أو الاتكاء على آلة اللحام (الحد الأدنى للمسافة: 50 سم).**
- **لا تترك أشياء مغناطيسية في محيط دائرة اللحام.**
- **الحد الأدنى من المسافة م = 20 سم (الشكل N)**

- **أجهزة من النوع A:**
**تفي آلة اللحام هذه بمتطلبات المعايير الفنية لمنتج يستخدم حصرا 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 والشعلة: 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".**

**الاخطار 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.**

- **سوء الاستخدام: يشكل استخدام آلة اللحام خطراً عند القيام بأي عمل خلافاً لما خصصت من أجله (على سبيل المثال إذابة أنابيب شبكة المياه).**

- **تحريك آلة اللحام: يجب وضع الاسطوانة بموضع آمن من خلال وسائل ملائمة لتفادي الوقوع العارض.**

**إن وسائل الحماية والاجزاء المتحركة من غلاف آلة اللحام وجهاز التغذية بالاسلاك يجب أن تكون بموضعها قبل توصيل آلة اللحام بشبكة التغذية بالطاقة.**

**إنتبه! إن أي تدخل يدوي على الاجزاء المتحركة لجهاز التغذية بالاسلاك، على سبيل المثال:**
**- إستبدال اللفائف و/أو مجراة الاسلاك؛**
**- إدخال السلك في اللفائف؛**
**- تحميل ملف السلك؛**
**- تنظيف اللفائف والتروس والمنطقة أسفلها؛**

**- تشحيم التروس.**
**يجب القيام بها عندما تكون آلة اللحام مطفأة ومعزولة عن شبكة التغذية بالطاقة.**

**• يحظر رفع آلة اللحام.**

**2. مقدمة ووصف عام**
**1.2 مقدمة**
تتكون آلة اللحام هذه من مصدر تيار ومزود بالسلك منفصل يرتبط بآلة الحام من خلال حزمة كابلات. مصدر التيار عبارة عن مقوم ذي تغذية ثلاثية المرحلة بجهد ثابت وضبط متدرج مع نقاط اتصال متعددة المفاعلة. مزود السلك يتوفر به جهاز سحب السلك ذو 4 بكرات.
يتوفر في الإصدار المزود بالتبريد بالماء أنابيب ووصلات لتوصيل الشعلة المبردة بالماء لمجموعة التبريد.

**2.2 المواصفات الأساسية**
- ضبط وقت اللحام.
- تشغيل 2T/4T و Spot (طراز مزود بـ $I_{2}$ max يساوي 420 أمبير و 550 أمبير).
- ضبط مسار صعود السلك، وقت الاحتراق النهائي للسلك (الاحتراق المتأخر) (طراز المزود بـ $I_{2}$ max يساوي 420 أمبير و 550 أمبير).
- الحماية الحرارية.
- حماية ضغط الماء غير كافية (فقط بإصدار التبريد بالماء).

**3.2 قابلية لحام المعادن**
يُنصح بآلة اللحام هذه للحام بالقوس المعدني بالغاز الخامل لأنواع الصلب بالكربون والروابط المنخفضة بغاز الحماية ثاني أكسيد الكربون أو خلائط الارجون/ثاني أكسيد الكربون أو الارجون/ثاني أكسيد الكربون/ الأكسجين (الأرجون المثالي > 80%) من خلال استخدام أسلاك "مليئة" أو متحركة (اسطوانية).
من الممكن استخدام الأسلاك المتحركة بدون غاز حماية (غاز الحماية الذاتية) عن طريق ملائمة قطبية الشعلة لإرشادات الشركة المصنعة للسلك.
بالنسبة للحام بالقوس المعدني بالغاز النشط لأنواع الفولاذ المقاوم للصدأ يتم تبني طرق مشابهة لأنواع الصلب بالكربون عن طريق الاستخدام الإجباري لأسلاك ممتلئة أو متحركة مماثلة أو مطابقة للمادة الأساسية وخليط غاز الحماية أرجون/أكسجين أو أرجون/ثاني أكسيد الكربون (الأرجون المثالي 98%).
اللحام بالقوس المعدني بالغاز الخامل للألمونيوم وسبائكه يجب أن ينفذ باستخدام أسلاك ذات تكوين مطابق للمادة اللازم لحامها بالأرجون النقي (99,9%) كغاز حماية.
اللحام بالقصدير بواسطة القوس المعدني بالغاز الخامل قابل للتنفيذ بشكل مثالي على الصاج المجلفن بأسلاك بروابط النحاس (مثل النحاس-السليكون أو النحاس-الألمونيوم بواسطة غاز حماية بالأرجون النقي (99,9%).

**4.2 إكسسوارات أصلية**
- محول اسطوانة غاز الأرجون.
- كابل العائد متكامل بكماشة الأرضي.
- خافض الضغط مع 2 مقياس ضغط.
- مجموعة التبريد بالماء.
(فقط لإصدار التبريد بالماء).
- شعلة القوس المعدني بالغاز الخامل
(مبردة بالماء في إصدار التبريد بالماء).
- مزود الطاقة للسلك.

**5.2 إكسسوارات حسب الطلب**
- مجموعة التبريد بالماء.
(ملحقات تشغيلية على إصدار التبريد بالماء).
- طقم الذراع المتحرك الحامل للشعلة.
- طقم كابلات توصيل مجموعة التبريد بالماء. 4م، 10م، 30م.
- طقم كابلات توصيل 4م و 10م.
- طقم غطاء بكرة السلك.
- بطاقة إلكترونية مزود بمؤقت مزدوج (الطراز المزود بـ $I_{2}$ max يساوي 350 أمبير).
- بطاقة مقياس فولت وأمبير (إضافي للطراز المزود بـ $I_{2}$ max يساوي 420 أمبير و 550 أمبير).
- طقم عجلات مزود السلك.
- طقم لحام الألمونيوم.
- شعلة القوس المعدني بالغاز الخامل 5 م 350 أمبير و 500 أمبير.
- شعلة القوس المعدني بالغاز الخامل 3م 500 أمبير المبردة بالماء.
(ملحقات تشغيلية على إصدار التبريد بالماء).
- شعلة القوس المعدني بالغاز الخامل 5م 500 أمبير المبردة بالماء.

**3. البيانات الفنية**
**1.3 لوحة بيانات (الشكل A)**
وتتلخص البيانات الأساسية بشأن استخدام وأداء آلة اللحام ملخصة على لوحة التصنيف وتحمل المعنى التالي:
1- درجة حماية المغلف.
2- رمز خط التغذية بالطاقة:
1 ~: جهد متذبذب ذو مرحلة واحدة؛
3 ~: جهد متذبذب ذو ثلاثة مراحل؛
3- 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).
4- رمز لعملية اللحام المنصوص عليها.
5- رمز للهيكل الداخلي لآلة اللحام.
6- تشريعات الأوروبية كمرجعية بالنسبة إلى سلامة وبناء آلات اللحام بالقوس.
7- الرقم التسلسلي لتحديد آلة اللحام (أساسي للحصول على المساعدة الفنية وطلب قطع الغيار، البحث عن منشأ المنتج).
8- أداء دائرة اللحام:
- **$U_{0}$:** أعلى جهد فارغ (دائرة لحام مفتوحة).
- **$U_{2}$/$I_{2}$:** 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.
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- ⊟ : قيمة صمامات الامان مع التشغيل المتأخر اللازم لحماية الخط.
11- 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 لحام: انظر الجدول 1 (ج 1)**
**- شعلة: أنظر الجدول 2 (ج 2)**
**- جهاز التزويد بالسلك: انظر الجدول 3 (ج 3)**
**وزن آلة اللحام معروض في الجدول 1 (الجدول 1)**

**4. وصف ألة اللحام**
**1.4 أجهزة تحكم وضبط وتوصيل**
**1.1.4 آلة اللحام (الشكل B)**
**على الجانب الأمامي:**
1- مفتاح عام مع مصباح الإشارة.
2- ضبط مدرج لجهد القوس.
3- صمام أمان.
4- نقاط توصيل سريعة للقطب السالب، متوافقة مع مستويات مختلفة من المفاعلة، لتوصيل كابل الأرضي.
5- مصباح تدخل الترموستات.
6- مصباح تدخل الحماية نتيجة ضغط غير كافٍ لدائرة تبريد الشعلة.
**على الجانب الخلفي:**
7- مخرج كابل تيار آلة اللحام.
8- مخرج كابل التحكم.
9- صمام أمان مجموعة التبريد بالماء.
10- مدخل كابل التغذية مع مثبت الكابل.
11- موصل 5 أقطاب لمجموعة التبريد بالماء.

**2.1.4 مزود السلك (الشكل C)**
**على الجانب الأمامي:**
1- سرعة السلك.
2- مصباح التدخل الحراري.
3- وقت اللحام.
4- مفتاح تشغيل زر الشعلة (2T -4T).
5- مصباح الإشارة إلى نشاط الصمام الكهربائي.
6- موصل سريع لتوصيل الشعلة.
7- وصلات سريعة لأنابيب الماء للشعلة (فقط بطراز التبريد بالماء).

**على الجانب الخلفي:**
8- صمام أمان التيار المنخفض.
9- وصلة أنبوب الغاز.
10- نقطة توصيل سريعة للقطب الموجب.
11- موصل 14 دبوس لكابل التحكم

**على الجانب الداخلي:** (فقط طرازات $I_{2}$ max يساوي 420 أمبير و 550 أمبير)
12- ضبط المسار الصاعد لسرعة السلك.
13- ضبط الاحتراق الأخير للسلك (الاحتراق المتأخر).

**2.4 الحماية الحرارية (الشكلين B-5 و C-2)**
يضاء مصباح الاشارة في ظروف الحمل الحراري الزائد مع قطع ضخ الطاقة؛ يتم استعادة التشغيل بشكل تلقائي بعد بضع دقائق من التبريد.

**3.4 الحماية من الضغط الغير كافٍ لدائرة تبريد الشعلة بالماء (الشكل B-6)**
يضيء المصباح في حالة الضغط الغير كافٍ لدائرة التبريد بالماء. في هذه الحالة لا تورد آلة اللحام الطاقة.

**5. التركيب**

**تنبيه! 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 (الشكل D)**
يتم فك غلاف آلة اللحام ثم بتركيب الأجزاء المنفصلة المشتملة في الحزمة.

**2.5 طريقة رفع آلة اللحام**
إن جميع آلات اللحام المبينة في هذا الدليل غير مزودة بنظم للرفع.

**3.5 موقع آلة اللحام**
تحديد مكان تركيب آلة اللحام بحيث لا توجد عقبات في عند فتحة مدخل ومخرج هواء التبريد؛ 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.

**تنبيه! توضع آلة اللحام على سطح مستوي يستطيع تحمل الوزن لتجنب الاضطرابات أو الحركات الخطرة.**

**4.5 التوصيل بالشبكة**
**1.4.5 التحذيرات**
- 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.
- لتلبية متطلبات التشريعات EN 61000-3-11 (الرجفة) يوصي بتوصيل آلة اللحام من نقاط الواجهة لشبكة التغذية بالطاقة التي تتميز بمقاومة أقل من Zmax يساوي 0.02 أوم.
- تلبي آلة اللحام متطلبات التشريعات IEC / EN 61000-3-12.

**2.4.5 القابس ومأخذ الطاقة**
يتم توصيل كابل التغذية بالطاقة بقابس عادي (3 قطب + خط أرضي) ذو قدرة مناسبة ويتم إعداد 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 (ج 1) القيم الموصى بها بالأمبير ومنصهرات التأخير للخط والتي تم اختيارها وفقا لأقصى تيار صادر من آلة اللحام والجهد العادي لشبكة التغذية بالطاقة.

**3.4.5 تغيير الجهد (الشكل E)**
بالنسبة لعمليات تغيير الجهد ادخل إلى داخل آلة اللحام ومن ثم يتم إخراج اللوحة مع إعداد مشبك تغيير الجهد بطريقة تسمح بأن يكون هناك تنسيق بين الاتصالات المشار إليها على اللوحة المخصصة لذلك وجهد الشبكة المتاح.
قم بإعادة تركيب اللوحة بعناية مع استخدام المسامير الخاصة بذلك.
**إنتبه! تم إعداد آلة اللحام في المصنع على أعلى جهد متاح، على سبيل المثال:**
**$U_{1}$ 400V ⇒ الجهد المعاير في المصنع.**

**تنبيه! إن اغفال القوقعة أعلاه يجعل نظام الامان المقدم من الشركة المصنعة غير فعال (الفئة I) علاوة على مخاطر كبيرة تالية على الاشخاص (على سبيل المثال الصدمة الكهربائية) والاشياء (على سبيل المثال إندلاع حريق).**

**5.5 توصيلات دائرة اللحام (الشكل F)**

**تنبيه! قبل القيام بالتوصيلات التالية تأكد أن آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة التغذية بالطاقة.**
يقدم الجدول (ج 1) القيم المشار إليها بالنسبة لكابلات اللحام (بالميليمتر المربع) على أساس أقصى تيار صادر من آلة اللحام.

**1.5.5 التوصيل باسطوانة الغاز**

أسطوانة غاز قابلة للشحن على سطح تثبيت اسطوانة آلة اللحام: 60 كجم كحد أقصى.

- قم بربط مخفض الضغط بصمام اسطوانة الغاز مع وضع، إن لزم الأمر، التخفيض المخصص الوارد كاكسسوار، عندما يتم استخدام غاز الارجون أو خليط غاز الارجون/ثاني اكسيد الكربون.
- يتم ربط الانبوب الداخل للغاز مع الكابح وإحكام ربط الشريحة المزود بها.
- يتم فك الدواية الخاصة بضبط مقلل الضغط قبل فتح صمام الاسطوانة.

**2.5.5 التوصيل لمزود السلك**

- قم بتنفيذ التوصيلات لمزود السلك (اللوحة الخلفية):
- تيار كابل تيار اللحام على نقطة التوصيل السريعة (+)؛
- كابل التحكم على الموصل المخصص.
- انتبه إلى أن تكون الموصلات مثبتة جيداً من أجل تجنب زيادة درجة الحرارة وفقدان الكفاءة.
- قم بتوصيل أنبوب الغاز الوارد من مخفض الضغط المثبت على الأسطوانة وثبته بالرباط الوارد.

**3.5.5 توصيل كابل راجع تيار اللحام**

- قم بتوصيل الكابل إلى القطعة المراد لحامها أو على الطاولة المعدنية التي يتم العمل عليها أقرب ما يكون للوصلة التي يتم تنفيذها.
- يجب توصيل الكابل إلى نقطة التوصيل السرعة ذات الرمز (-).

**4.5.5 التوصيل للشعلة**

- يتم ادخال الشعلة في الموصل المخصص لها مع الاحكام اليدوي حتى النهاية لدواية الغلق.
- يتم إعدادها مع الشحن الأول للسلك مع فك الفوهة وأنبوب الاتصال، لتسهيل الخروج.

**5.5.5 توصيات**

- أدير حتى النهاية موصلات كابلات اللحام في المآخذ السريعة (إن وجدت)، لضمان الاتصال الكهربائية السليم؛ وإلا فإنه سوف ينتج ارتفاع في درجة حرارة الموصلات مع تدهورها السريع نسبياً 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.

**6.5.5 توصيل مجموعة التبريد بالماء. (فقط في إصدار التبريد بالماء) (الشكل G1)**

- أخرج الصندوق من آلة اللحام (1).
- أدخل مجموعة التبريد بالماء. (2).
- قم بتثبيت مجموعة التبريد بالماء إلى الخلف بواسطة المسامير المرفقة.
- أغلق صندوق آلة اللحام (3).
- قم بتوصيل مجموعة التبريد بالماء إلى آلة اللحام بواسطة الكابل المرفق.
- قم بتوصيل أنابيب الماء إلى الوصلات السريعة.
- قم بتشغيل مجموعة التبريد بالماء باتباع الإجراء الموصوف في الدليل المرفق بمجموعة التبريد بالماء.

**تنبيه: عندما لا تستخدم نقطة توصيل التغذية لمجموعة التبريد بالماء فإنه يجب إدخال القابس الموافق لها في آلة اللحام (باستثناء الإصدار ذي $I_{2}$ max يساوي 350 أمبير) (الشكل G2).**

**6.5 شحن لفافة السلك (الشكل H1 و H2)**

**تنبيه! قبل القيام بعمليات شحن السلك، تأكد من أن آلة اللحام معطلة ومفصوله عن شبكة الامداد بالطاقة.**

تأكد من أن اللفائف الساحبة للسلك، الوسادة القائدة للسلك وأنبوب الاتصال بالشعلة متناسبة مع محيط وطبيعة السلك الذي ينتوى استخدامه وأن يكون تركيبهم قد تم بشكل صحيح. لا ترتدي قفازات الحماية خلال مراحل ادخال السلك.

- افتح نافذة حاوية البكرة.
- يتم وضع بكرة السلك على المكوك؛ يتم التأكد من أن مجرى السحب من المكوك مثبت بشكل صحيح في الثقب المعد لذلك (1a).
- قم بتحرير البكرات المعاكسة للبكرة والضاغطة عليها وأبعدها عن البكرات السفلية (2a)
- تحقق من أن بكرات السحب الصغيرة متناسبة مع السلك المستخدم (2b).
- قم بتحرير رأس السلك بقطع طرفه الغير مستوي من خلال قطع خالي من الزوائد؛ يتم إدارة اللفافة باتجاه عكس عقارب الساعة مع إدخال رأس السلك في مجراة مدخل السلك مع الضغط لمسافة 50-100 ميلليمتر في مجراة السلك الخاصة برابط الشعلة (2c).
- يتم إعادة وضع البكرات المعاكسة مع ضبط ضغطها على قيمة متوسطة والتحقق من أن السلك موضوع بشكل صحيح في فتحة البكرات السفلية (3).
- يتم كبح البكرة قليلاً من خلال التعامل على مسمار الضبط الخاص بذلك والموجود بوسط البكرة ذاتها (1b).
- يتم إزالة الصامولة وأنبوب الاتصال (4a).

- يتم إدخال قابس آلة اللحام في مأخذ الطاقة وتشغيل آلة اللحام والضغط على زر الشعلة مع انتظار أن تخرج رأس السلك من مسار وسادة مجراة السلك بمسافة 10-15 سم من الجزء الامامي للشعلة ومن ثم يتم ترك الزر.

**تنبيه! خلال تلك العمليات يكون السلك تحت جهد كهربي ويخضع لقوة ميكانيكية؛ وعليه يمكن أن يتسبب، بدون اتباع الاحتياطات المناسبة في خطر الاصابة بصدمة كهربية وجروح واشعال أقواس كهربائية:**

- لا توجه مقدمة الشعلة نحو أجزاء من الجسم.
- لا تقرب الشعلة من الاسطوانة.
- يتم تركيب انبوب الاتصال والصامولة (4b) على الشعلة.
- تحقق من أن تقدم السلك بشكل منتظم؛ يتم معايرة ضغط اللفائف وكبح البكرة على أقل قيم ممكنة مع التحقق من أن السلك لا ينزلق في الفتحة وأن توقف الساحب لا يعمل على فك محكمات السلك بسبب الادخال الزائد للفافات.
- يتم قطع طرف السلك الخارج من الصامولة لمسافة 10-15 ميلليمتر.
- أغلق نافذة حاوية البكرة.

**7.5 استبدال جراب مجرى السلك في الشعلة (الشكل I)**

قبل البدء في استبدال الجراب، أفرد كابل الشعلة من أجل تجنب أن يكون منحنيات.

**1.7.5 جراب على شكل لولب لأسلاك الصلب**

1- قم بفك الفوهة وأنبوب التوصيل الصغير لرأس الشعلة.
2- قم بفك صامولة تثبيت الجراب الخاصة بالموصل المركزي واسحب الجراب الموجود.
3- أدخل الجراب الجديد في أنبوب كابل-الشعلة وادفعه برفق حتى إخراجه من رأس الشعلة.
4- أعد ربط صامولة تثبيت الجراب يدوياً.
5- اقطع بالتساوي الجزء الزائد من الجراب مع ضغطه برفق؛ أعد إزالته من كابل الشعلة.
6- قم بمساواة منطقة قطع الجراب وأعد إدخالها في أنبوب كابل الشعلة.
7- أعد ربط الصامولة مع إحكام غلقها بمفتاح.
8- أزل أنبوب الاتصال والصامولة.

**2.7.5 جراب من مادة مصنعة لأسلاك الألمونيوم**

قم بتنفيذ العمليات 1 و 2 و 3 على النحو الموضح لجراب الصلب (لا تقم بالعمليات 4 و 5 و 6 و 7 و 8).

9- أعد ربط أنبوب التوصيل الصغير للألمونيوم مع التأكد من أنه يتلامس مع الجراب.
10- أدخل على الطرف المقابل للجراب (جانب نقطة توصيل الشعلة) نبل النحاس وحلقة الحشو، ومع الاحتفاظ بالجراب تحت ضغط خفيف، أغلق الصامولة المثبتة للجراب. انزع من وصلة الشعلة الخاصة بمجرى السلك الأنبوب الشعري لجراب الصلب.
11- لا يتوفر الأنبوب الشعري لجراب الألمونيوم بقطر 1,6-2,4 مم (لون أصفر)؛ سوف يتم إدخال الجراب لاحقاً في وصلة الشعلة بدونها.

اقطع الأنبوب الشعري لجراب الألمونيوم بقطر 1,2-1,6 مم (لون أحمر) بمقاس أقل من 2 مم تقريباً بالنسبة لمقاس أنبوب الصلب، وأدخله على الطرف الحر للجراب.

12- أدخل وثبت الشعلة في وصلة بكرة السلك، ضع علامة على الجراب على مسافة 1-2 مم من البكرات، أعد إخراج الشعلة.
13- اقطع الجراب، على المقاس المقرر، دون تشويه ثقب الدخول.

أعد تركيب الشعلة في وصلة بكرة السلك وركب فوهة الغاز.

## 6. اللحام: وصف العملية

### 1.6 طرق نقل (انصهار) سلك القطب

#### 1.1.6 القوس القصير

انصهار السلك وانفصال القطرة يحث نتيجة دوائر قصيرة متتالية في مقدمة السلك في حمام الانصهار (حتى 200 مرة في الثانية).

**أنواع صلب بالكربون والسبائك المنخفضة**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 0,6-1,2 مم
- مجموعة تيار اللحام: 40-210 أمبير
- مجموعة جهد القوس: 14-23 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: ثاني اكسيد الكربون أو خليط غاز الارجون/ثاني اكسيد الكربون أو غاز الارجون/ثاني اكسيد الكربون/الأكسجين.

**أنواع الصلب المقاوم للصدأ**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 0,8-1 مم
- مجموعة تيار اللحام: 40-160 أمبير
- مجموعة جهد القوس: 14-20 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: خليط الأراجون/الأكسجين أو خليط الأراجون/ثاني أكسيد الكربون (1-2%)

**الألمونيوم والسبائك**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 0,8-1,6 مم
- مجموعة تيار اللحام: 75-160 أمبير
- مجموعة جهد اللحام: 16-22 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: أراجون 99.9%
- الطول الحر للسلك (الخارج): 5-12 مم

عادةً فإن أنبوب التلامس الصغير يجب أن يكون على نفس مستوى الفوهة أو بارز قليلا مع الأسلاك الرفيعة وجهد قوس أكثر انخفاضاً؛ الطول الحر للسلك (الخارج) سيتراوح في العادة بين 5 و 12 مم. اختر نقطة المفاعلة الصغرى لأنواع الصلب بالكربون أو السبائك المنخفضة مع غاز ثاني أكسيد الكربون (أسلاك بقطر 0,8-1,2 مم) ومتوسطة لنفس الأسلاك مع غاز الأرجون/ ثاني أكسيد الكربون، العالية لأنواع الفولاذ المقاوم للصدأ وللألمونيوم.

التطبيق: لحام في كل موضع، على سمك رفيع أو للمرور الأول خلال الزوايا المشطوفة والذي تحفزه العلاقة الحرارية المحدودة وحمام اللحام القابل للتحكم جيداً.

ملحوظة: نقل القوس القصير من أجل لحام الألمونيوم والسبائك يجب أن يتم ملائمته للاحتياطات (على الأخص مع أسلاك بقطر أكبر من 1مم) حيث أنه قد يوجد خطر عيوب الانصهار.

2.1.6 قوس الرذاذ

يحدث انصهار على تيارات وجهود أكثر ارتفاعاً بالنسبة "للقوس القصير" ونقطة اللحام الصادرة من السلك لا تلامس حمام الانصهار؛ ومنها ينشأ قوس والذي خلاله تمر القطرات المعدنية الواردة من الانصهار المستمر لسلك القطب، ومن ثم في غياب الدوائر القصيرة.

**أنواع الصلب بالكربون والسبائك المنخفضة**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 0,8-1,6 مم
- مجموعة تيار اللحام: 180-450 أمبير
- مجموعة جهد القوس: 24-40 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: خليط الارجون/ثاني أكسيد الكربون أو غاز الارجون/ثاني اكسيد الكربون/الأكسجين

**أنواع الصلب المقاوم للصدأ**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 1-1,6 مم
- مجموعة تيار اللحام: 140-390 أمبير
- مجموعة جهد اللحام: 22-32 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: خليط الأراجون/الأكسجين أو خليط الأراجون/ثاني أكسيد الكربون (1-2%)

**الألمونيوم والسبائك**

- قطر الأسلاك المستخدمة: 0,8-1,6 مم
- مجموعة تيار اللحام: 120-360 أمبير
- مجموعة جهد اللحام: 24-30 فولت
- الغاز القابل للاستخدام: أراجون 99.9%

عادةً فإن أنبوب التلامس الصغير يجب أن يكون داخل الفوهة بمسافة 5-10 مم، كلما زادت كلما ارتفع جهد القوس؛ الطول الحر للسلك (الخارج) سيتراوح في العادة بين 10 و 12 مم. استخدم نقطة التوصيل ذات المفاعلة الصغرى.

التطبيق: اللحام على سطح بسمك لا يقل عن 3-4 مم (حمام انصهار سائل جداً)؛ سرعة التنفيذ ومعدل الإصدار مرتفعة للغاية (علاقة حرارية مرتفعة).

### 2.6 ضبط معايير اللحام

#### 1.2.6 غاز الحماية

قدرة غاز الحماية يجب أن تكون:

قوس قصير: 8-14 لتر/دقيقة

قوس الرذاذ: 12-20 لتر/دقيقة

بناءً على كثافة تيار اللحام وقطر الفوهة.

#### 2.2.6 مزود السلك (الشكل L)

إنه محدد بناءً على القطر المعطى للسلك ومن سرعة تقدمه. يلاحظ أنه عند تساوي التيار المطلوب فإن سرعة تقدم السلك تكون متناسبة عكسياً لقطر السلك المستخدم.

تُذكر القيم الاسترشادية لتيار اللحام اليدوي للأسلاك المستخدمة بشكل أكثر شيوعاً في الجدول (ج 4).

#### 3.2.6 جهد القوس

جهد القوس قابل للضبط على فترات قصيرة (درجات) من خلال مغيرات التيار الموضوعة على مولد التيار؛ إنه يجب أن يتم ملائمته لسرعة تقدم السلك (التيار) المختارة بناءً على قطر السلك المستخدم وعلى طبيعة غاز الحماية، بطريقة متدرجة وفقاً للعلاقة التالية التي تورد علاقة متوسطة لهم:

$U_2$ يساوي $(14 + 0.05 \times I_2)$

حيث: $U_2$: جهد القوس بالفولت؛

$I_2$: تيار اللحام بالأمبير.

يجب التذكير بأن، بالنسبة للجهد الوارد على الفارغ لكل درجة، سيكون جهد القوس أقل من 2-4 فولت كل 100 أمبير صادرة. خليط غاز الأرجون/ثاني أكسيد الكربون يتطلب جهود قوس تبلغ 1-2فولت وهي أقل بثاني أكسيد الكربون.

#### 4.2.6 جودة اللحام

جودة إطار اللحام بالتزامن مع الكمية الصغرى للرشات الناتجة، ستكون معتمدة بشكل أساسي على توازن معايير اللحام: التيار (سرعة السلك)، قطر السلك، جهد القوس، الخ وعلى الاختيار المناسب لنقطة توصيل المفاعلة.

بنفس الطريقة فإن موضع الشعلة يجب أن تتم ملائمته لبيانات توجيهية في الشكل (الشكل M)، من أجل تجنب الإنتاج الزائد للرشات وعيوب الإطار.

كذلك فإن سرعة اللحام (سرعة التقدم بطول الوصلة) تكون عنصراً محدِّداً للتنفيذ الصحيح لإطار اللحام؛ والتي يجب أن تُحسب بالتساوي مع المعايير الأخرى، على الأخص من أجل التغلغل وشكل الإطار نفسه.

تُذكر عيوب اللحام الأكثر شيوعاً بشكلٍ مختصر في ج 5.

**7. الصيانة**

**تنبيه! 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.
- مع كل استبدال لبكرة السلك يتم النفخ بواسطة هواء جاف مضغوط (5 بار كحد أقصى) في وسادة مجراة السلك وتحقق من سلامتها.
- يتم التحقق قبل كل استخدام من حالة التهالك وصحة تركيب الاجزاء الهامة للشعلة: الصامولة، انبوب الاتصال وموزع الغاز.

**2.1.7 مزود السلك**
- تحقق دورياً من حالة تهالك اللفائف الساحبة للسلك مع السحب من فترة لاخرى للتراب المعدني المتراكم في منطقة السحب (اللفائف ومجراة السلك في المدخل والمخرج).

**2.7 الصيانة الاستثنائية**
**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.**

**تنبيه! 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 المحول، المقوم والصابورة باستخدام قذف الهواء المضغوط الجاف (الحد الأقصى 10 بار).
- تجنب توجيه قذف الهواء المضغوط على الوسائد الإلكترونية؛ يتم تنظيفها في نهاية المطاف بفرشاة ناعمة جدا أو مذيب مناسب.
- 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. الأعطال والأسباب والحلول (ج 6)**

**تنبيه! يستوجب تنفيذ بعض الفحوصات خطر ملامسة أجزاء بها جهد كهربائي و/أو متحركة.**
قبل تنفيذ أية عملية على جهاز سحب السلك أو داخل آلة اللحام يلزم الاطلاع على فصل 7 "الصيانة".

## TAB. 1

### WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - *DATI TECNICI SALDATRICE* -
**البيانات الفنية لآلة اللحام**

| MODELLO *MODEL* | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_2$ max | 230V | 400V | 230V | 400V | $mm^2$ | kg |
| 350A | T35A | T20A | 32A | 32A | 35 | 86.5 |
| 420A | T40A | T25A | 63A | 32A | 50 | 108 (122 R.A.) |
| 550A | T50A | T35A | 63A | 32A | 70 | 173 (186 R.A.) |

## TAB. 2

### MIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 - *DATI TECNICI TORCIA MIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7* -
**البيانات الفنية لشعلة MIG المطابقة للتشريعات EN 60974-7**

| MODELLO *MODEL* | CLASSE DI APPARTENENZA/CLASSIFICATION: 113V | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_2$ max (A) | I max (A) | X (%) | | Ø mm | |
| 350<br>420 | 340 | 60 | $CO_2$ | Fe 0.8÷1.6 | Air Gas |
| | 320 | 60 | Ar/$CO_2$ Mix | Al 1÷1.6 | |
| 420 R.A. | 300 | 100 | $CO_2$ | Fe 0.8÷1.6 | 1 l/min<br>2÷3.5 bar |
| | 270 | 100 | Ar/$CO_2$ Mix | Al 1÷1.6 | |
| 550 | 380 | 60 | $CO_2$ | Fe 1÷1.6 | Air Gas |
| | 360 | 60 | Ar/$CO_2$ Mix | Al 1÷1.6 | |
| 550 R.A. | 500 | 100 | $CO_2$ | Fe 1÷2.4 | 1 l/min<br>2÷3.5 bar |
| | 450 | 100 | Ar/$CO_2$ Mix | Al 1÷1.6 | |

**LEGENDA/KEY:**
- Fe = ACCIAIO / *STEEL*
- Al = ALLUMINIO / *ALUMINIUM*
- Co = FILO ANIMATO / *TUBULAR WIRE*
- = RAFFREDDAMENTO / *COOLING*
- Air Gas = ARIA/GAS / *AIR/GAS*
- = ACQUA / *WATER*

## TAB. 3

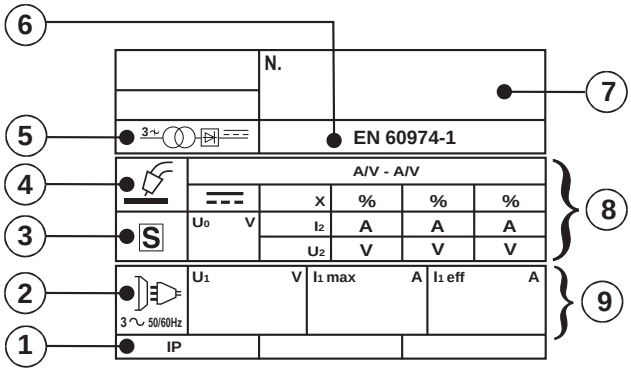
### TECHNICAL DATA FOR THE WIRE FEEDER - *DATI TECNICI ALIMENTATORE DI FILO* -
**البيانات الفنية لمزود السلك**

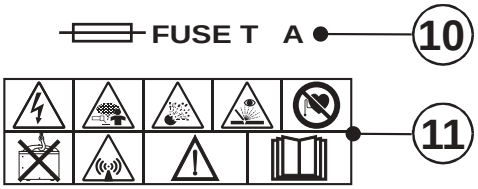
| $I_2$ max | | Ø mm | SPEED m/min | | kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 350A X=35% | S300<br>B300<br>BS300<br><br>18kg | Fe 0.6÷1.6*<br>Al 0.8÷1.2<br>Co 1÷1.6 | 1÷20 | max 4bar<br>$CO_2$<br>Ar<br>Argon Mix | 11.5 |
| 420A X=25%<br>550A X=35% | | Fe 0.6÷1.6<br>Al 0.8÷1.6<br>Co 1÷2.4 | | | 13.5 |

**(*)** Con Ø = 1.6mm si consiglia l'uso di rullini per filo animato. Inoltre la velocità di avanzamento del filo può essere inferiore a quanto rappresentato sul display.
*When using 1.6mm it is advisable to use flux wire rollers . Furthermore, the feeding speed of the wire can be lower in comparison with what represented on the display.*

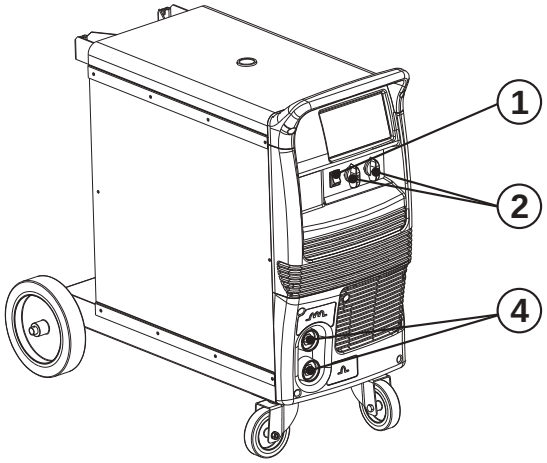
**Questo alimentatore di filo può essere messo in funzione esclusivamente in abbinamento alla specifica saldatrice; è VIETATO l'utilizzo in modo autonomo.**
***This wire feeder is designed for use only and exclusively together with the specific welding machine and independent use is ABSOLUTELY PROHIBITED.***
**يمكن تشغيل مزود الطاقة للسلك هذا حصراً بالتوافق مع آلة اللحام النوعية؛ يُحظر استخدامه بشكلٍ منفرد.**

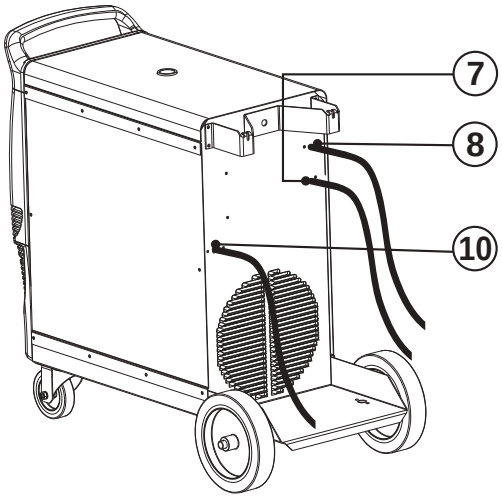
## FIG. A

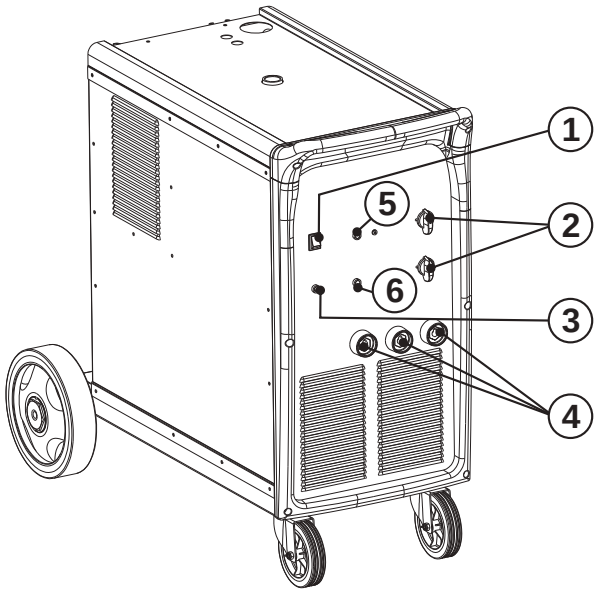

6
N.
7
5
EN 60974-1
4
A/V - A/V
X
%
%
%
8
3
S
U0
V
I2
A
A
A
U2
V
V
V
2
U1
V
I1 max
A
I1 eff
A
9
3 50/60Hz
1
IP


FUSE T A
10
11

## FIG. B


1
2
4


7
8
10


1
5
2
6
3
4

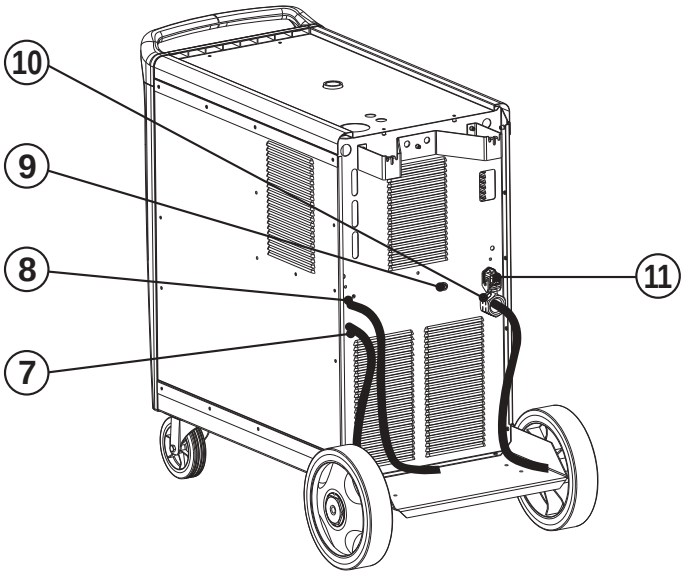

10
9
8
11
7

**FIG. C**

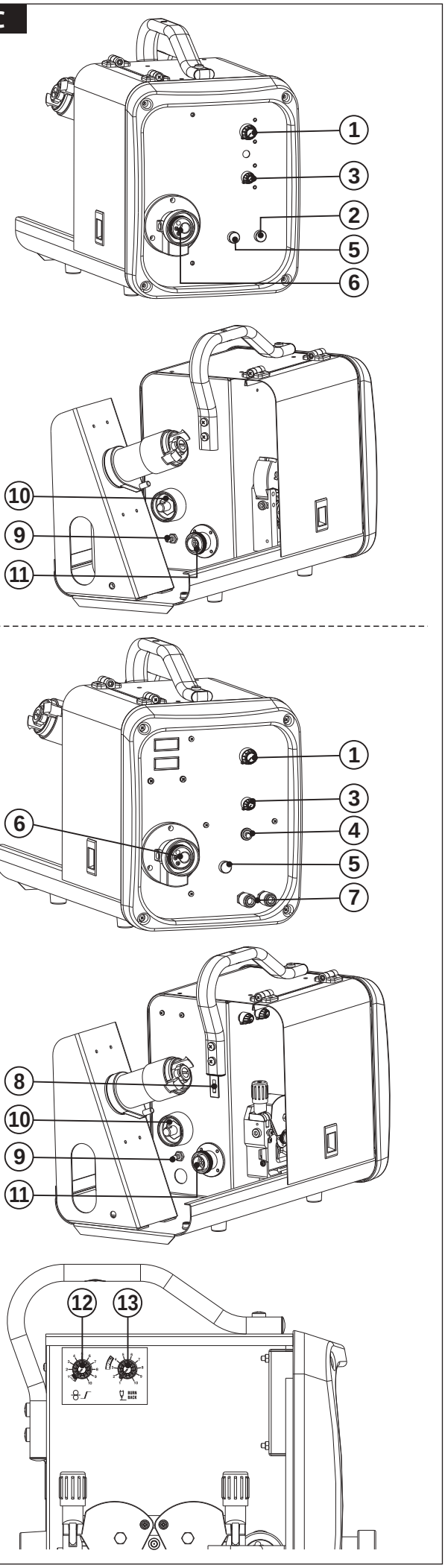
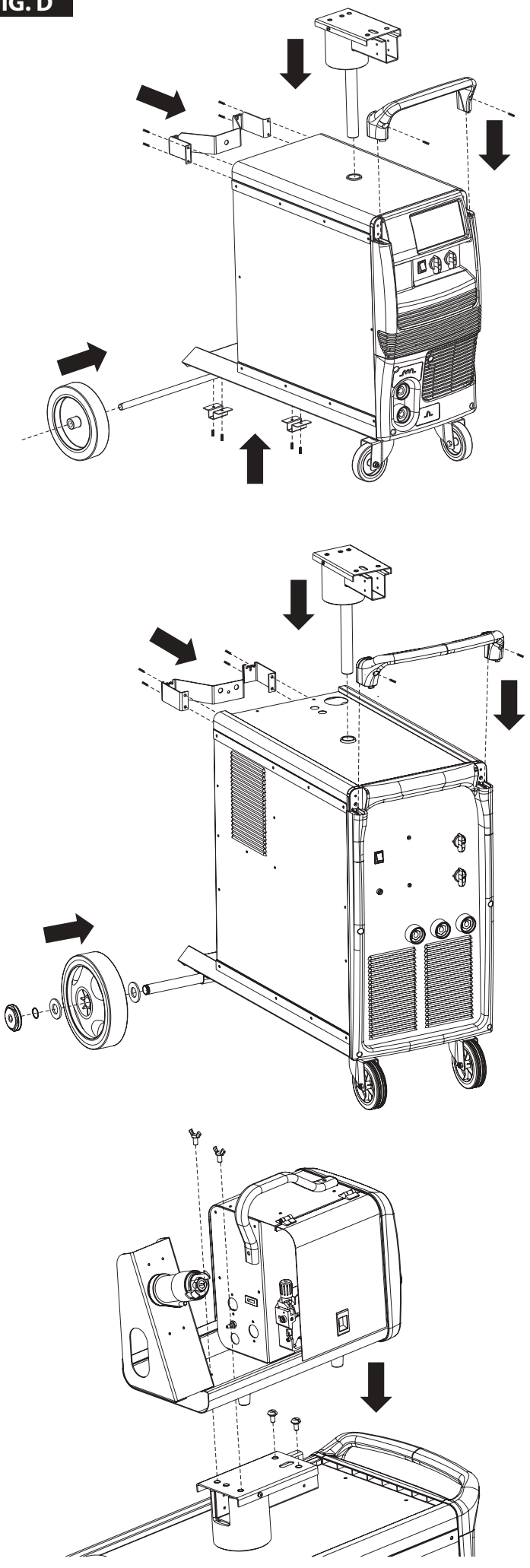
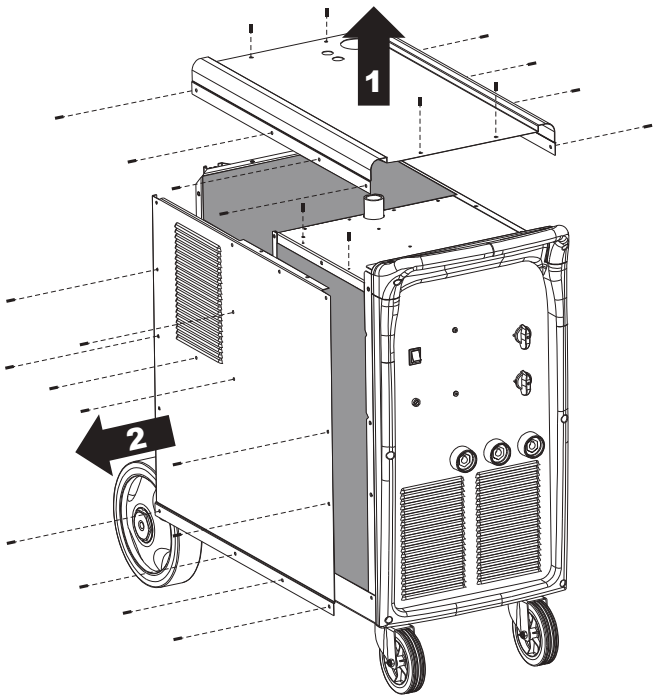
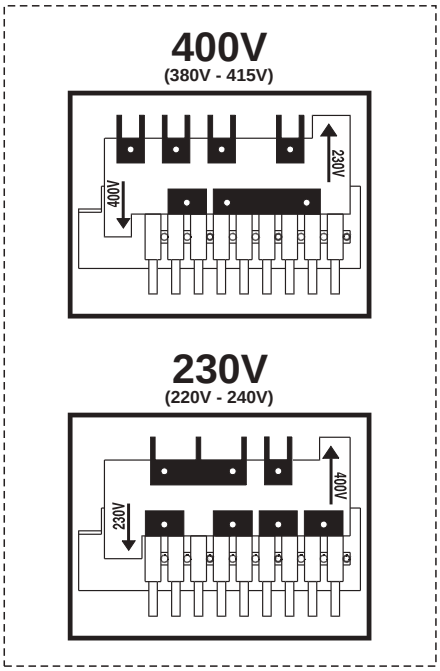



**FIG. D**

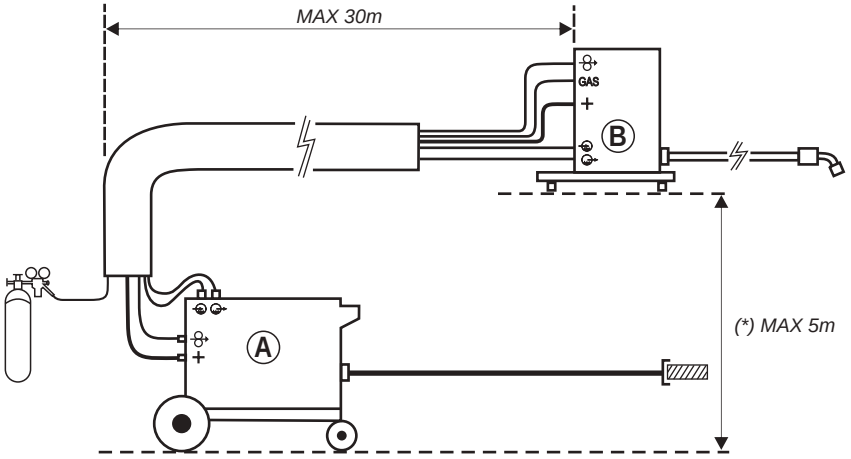


## FIG. E




## FIG. F

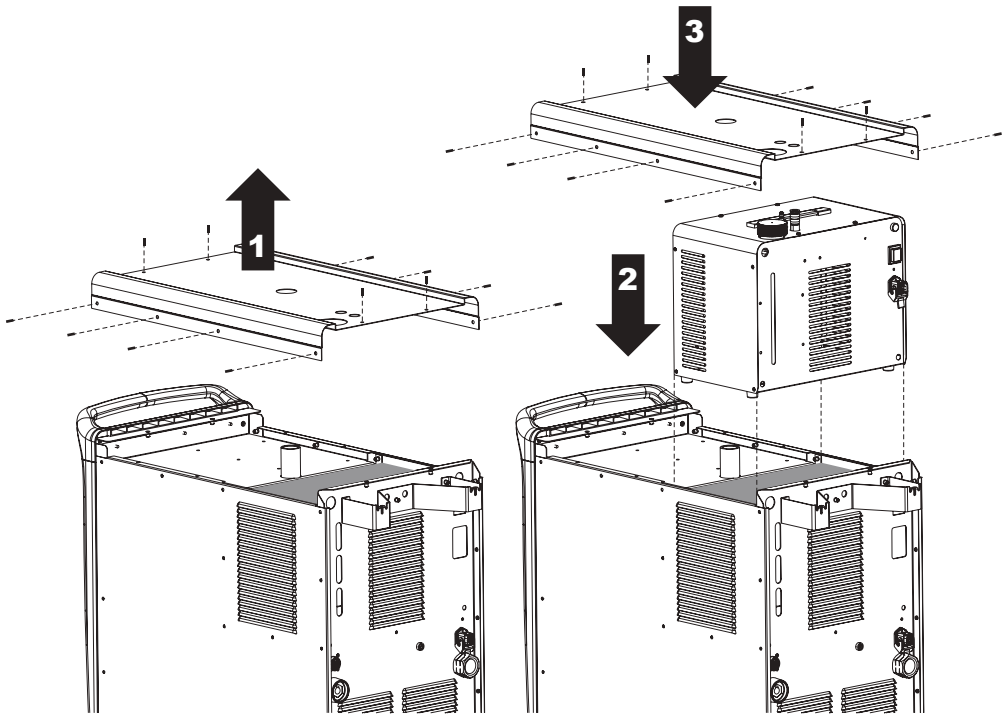



**(*) LA LIMITAZIONE È VALIDA SOLO NEL CASO DI TORCE RAFFREDDATE AD ACQUA/** ***THIS LIMITATION IS ONLY VALID FOR WATER-COOLED TORCHES.***

**(A) SORGENTE DI CORRENTE /** ***POWER SOURCE***

**(B) ALIMENTATORE DI FILO /** ***WIRE FEEDER***

## FIG. G1




## FIG. G2

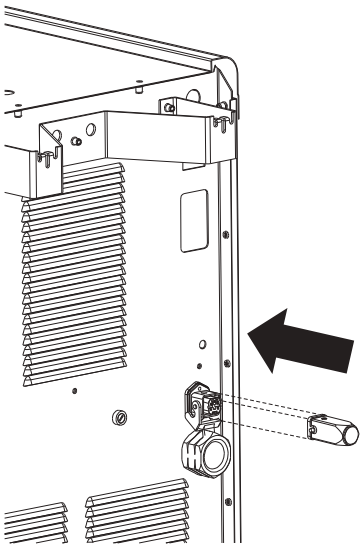
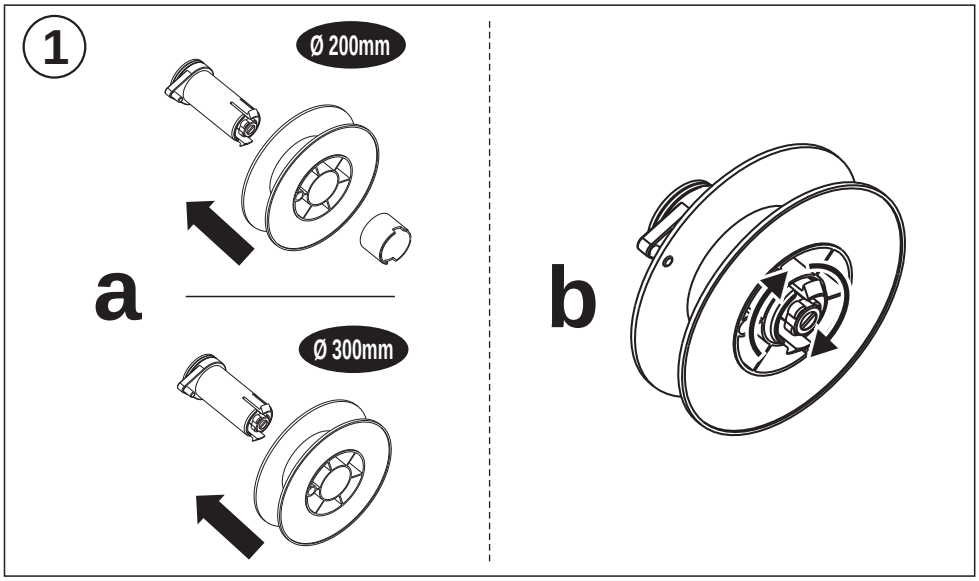
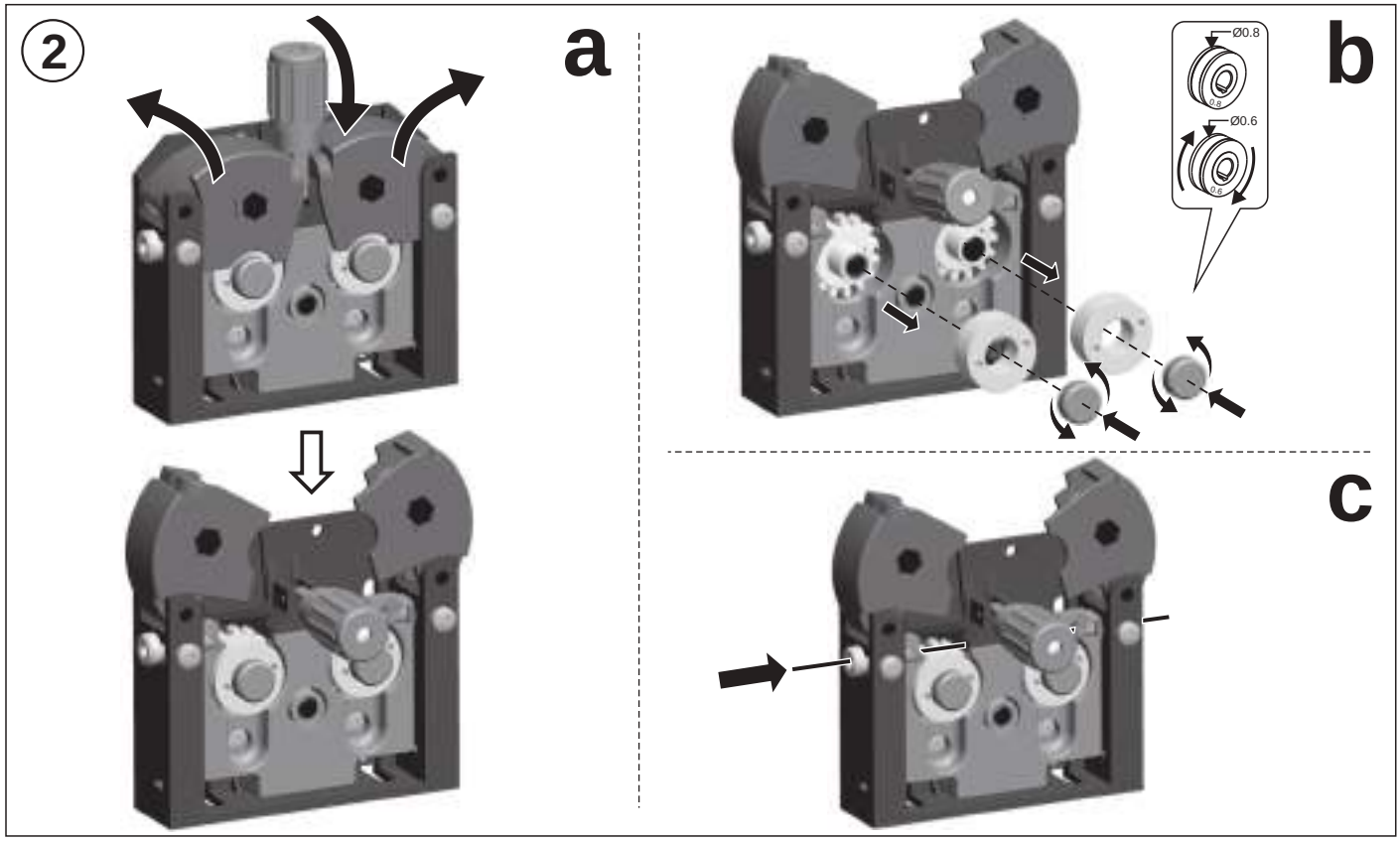
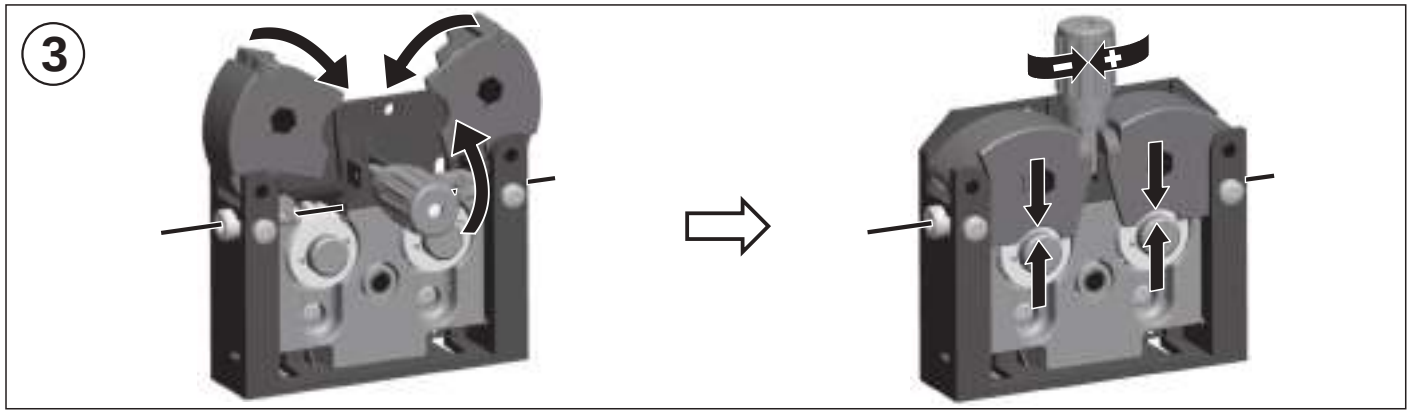


**FIG. H1**



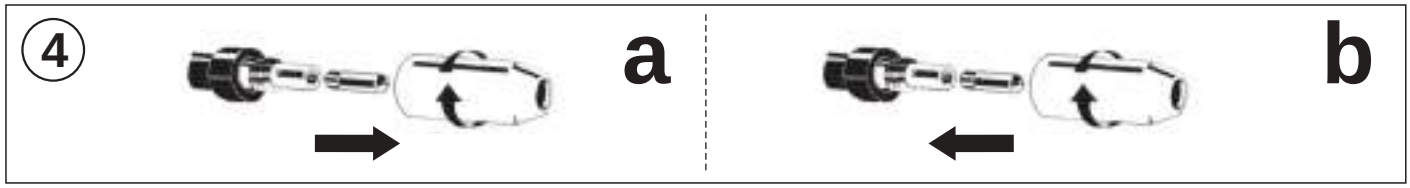
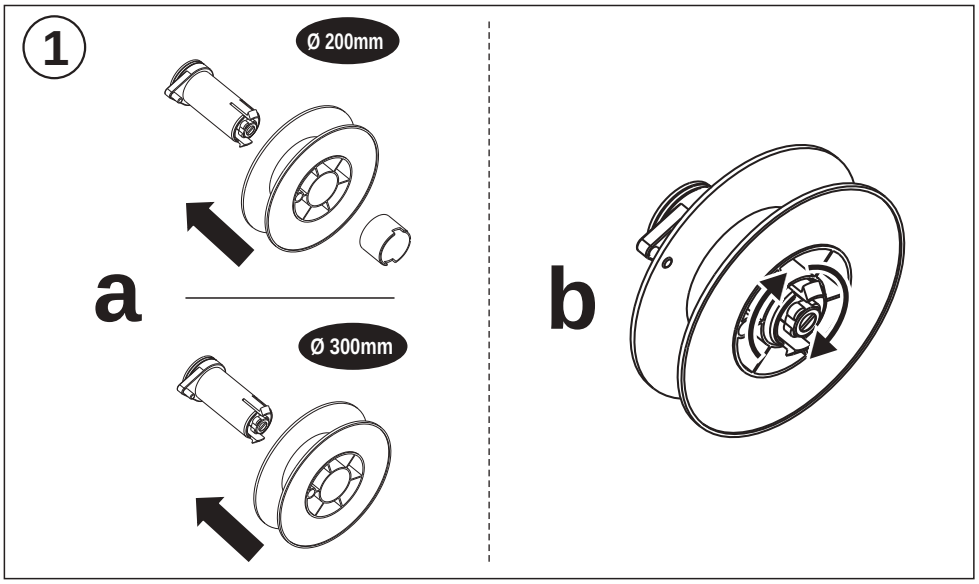
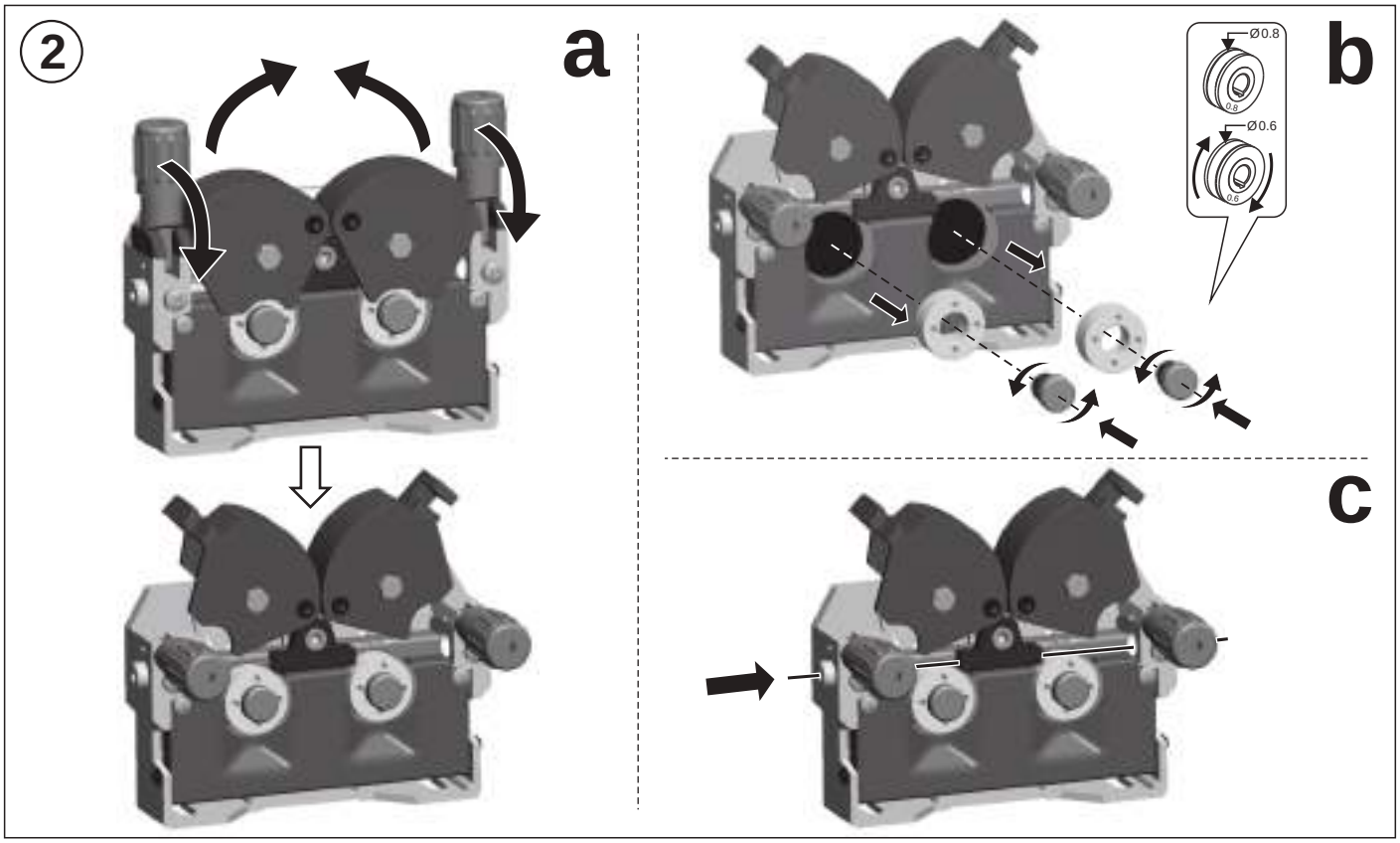
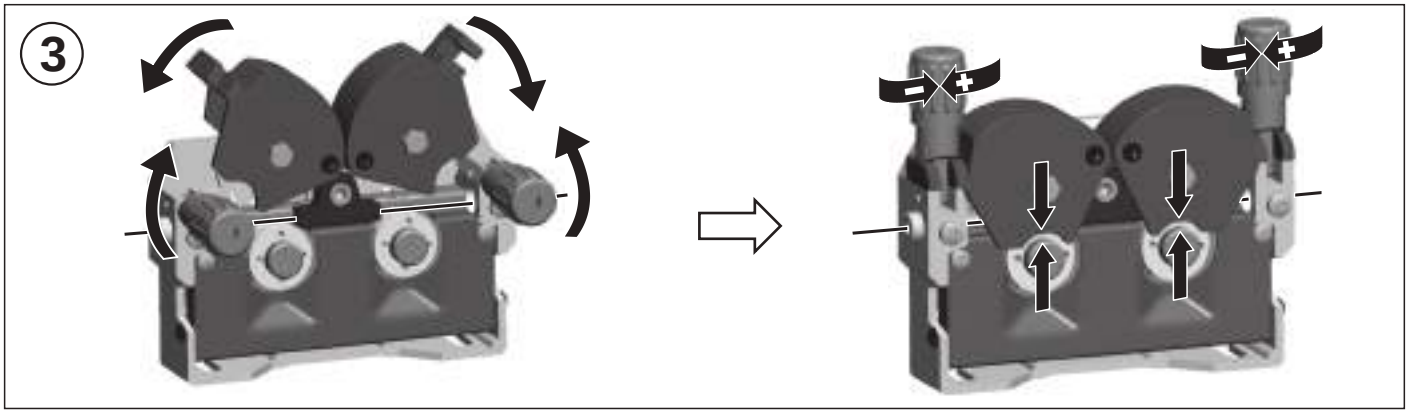



**FIG. H2**



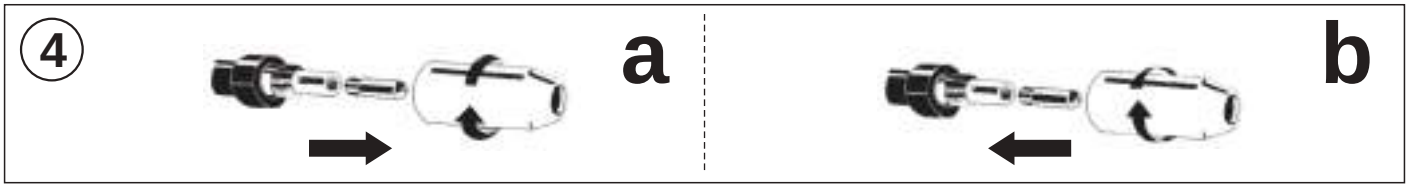



**FIG. I**

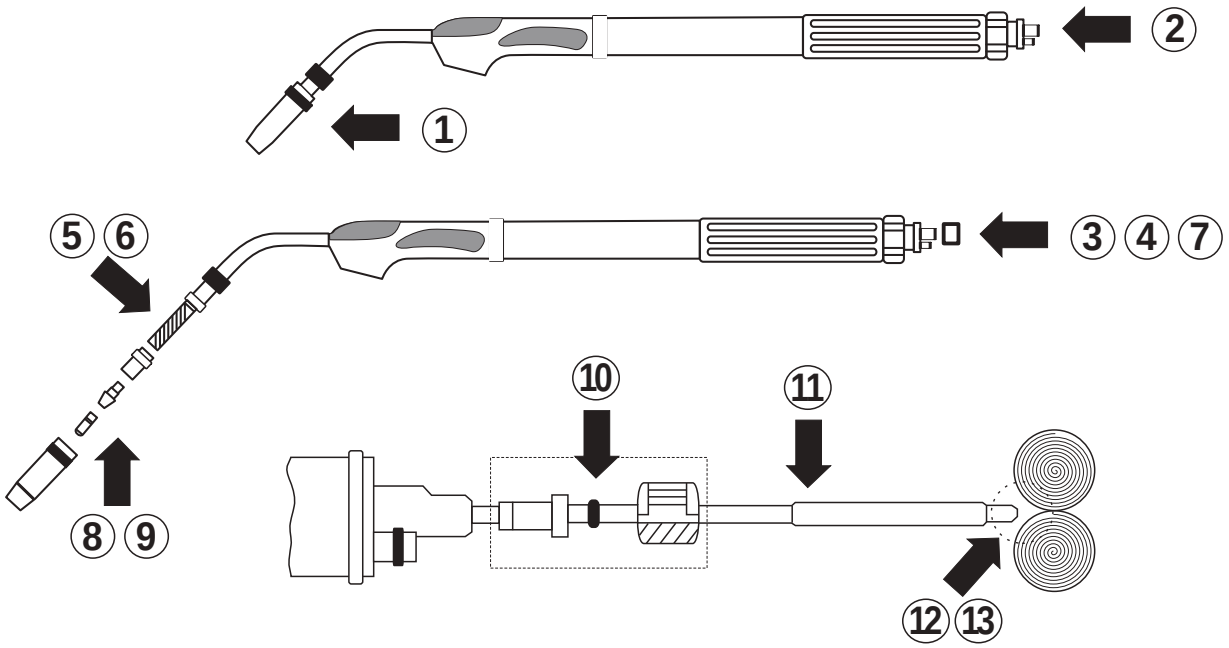



**FIG. L**

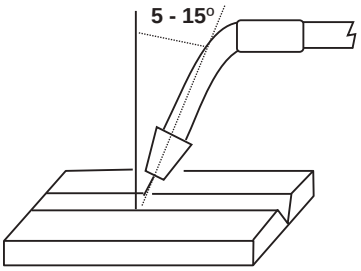
**WELDING MACHINES OUTPUT CURRENT VERSUS SWITCH POSITIONS -**
**REGOLAZIONE DELLA CORRENTE DI USCITA DELLA SALDATRICE -**
**ضبط التيار الخارج لآلة اللحام**

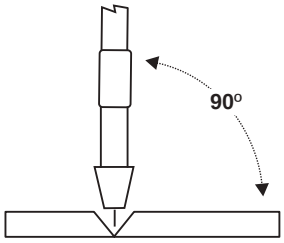
| | $I_2$ max (A) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | SPEED m/min |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3~ | 350 | 40A | 50A | 60A | 70A | 80A | 90A | | 2-20 |
| | | 110A | 120A | 130A | 150A | 170A | 190A | | |
| | | 210A | 230A | 260A | 290A | 320A | 350A | | |
| | 420 | 50A | 55A | 60A | 70A | 80A | 90A | | |
| | | 100A | 110A | 120A | 130A | 140A | 150A | | |
| | | 160A | 180A | 200A | 220A | 240A | 260A | | |
| | | 280A | 300A | 330A | 360A | 390A | 420A | | |
| | 550 | 60A | 65A | 70A | 75A | 80A | 90A | | |
| | | 100A | 105A | 115A | 120A | 130A | 140A | | |
| | | 150A | 1550A | 160A | 170A | 180A | 200A | | |
| | | 210A | 220A | 235A | 250A | 265A | 290A | | |
| | | 315A | 325A | 345A | 365A | 385A | 420A | | |
| | | 430A | 460A | 480A | 520A | 540A | 550A | | |

**FIG. M**

# A

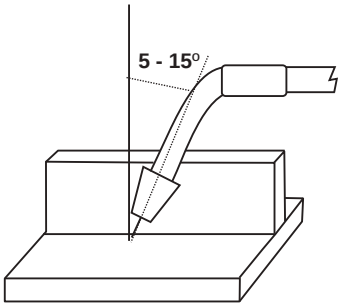
## SALDATURA IN PIANO
## *HORIZONTAL WELDING*

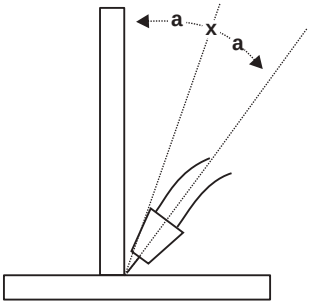





# B

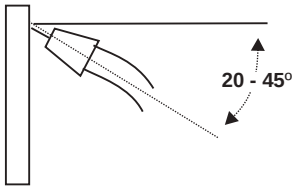
## SALDATURA IN PIANO-FRONTALE
## *FRONTAL HORIZONTAL WELDING*

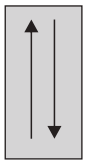





# C

## SALDATURA IN VERTICALE
## *VERTICAL WELDING*



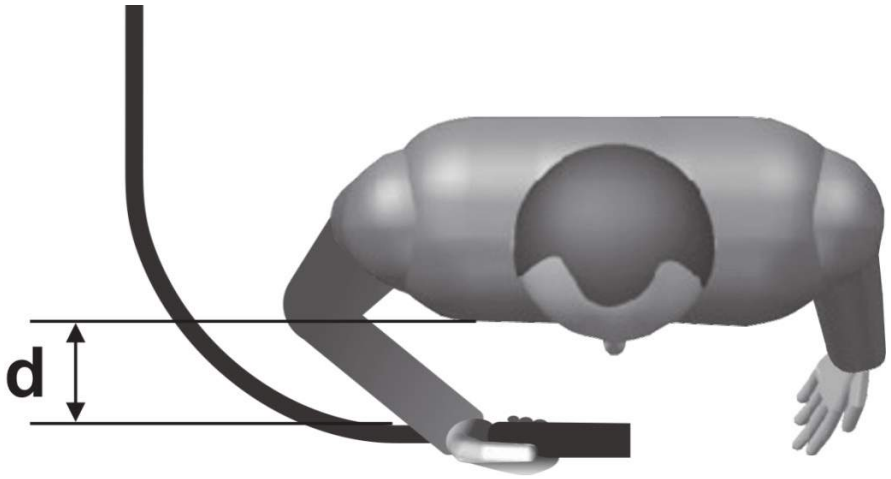
**MOVIMENTO TORCIA**
***TORCH MOVEMENT***

IN DISCENDENTE
*DOWNWARDS*

IN ASCENDENTE
*UPWARDS*

**DIREZIONE SALDATURA**
***WELDING DIRECTION***

**FIG. N**




**TAB. 4**

**INDICATIVE VALUES FOR WELDING CURRENT (A) -**
**VALORI ORIENTATIVI CORRENTI DI SALDATURA (A) -**
**القيم التوجيهية لتيارات اللحام (A)**

| DIAMETRO DEL FILO (mm) WIRE DIAMETER | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Acciai al carbonio e basso legati / *Carbon and mild steels*** | | | | | |
| SHORT ARC | 30 ÷ 90 | 40 ÷ 170 | 50 ÷ 190 | 70 ÷ 200 | 100 ÷ 210 |
| SPRAY ARC | / | 160 ÷ 220 | 180 ÷ 260 | 130 ÷ 350 | 200 ÷ 450 |
| **Acciai inossidabili / *Stainless steel*** | | | | | |
| SHORT ARC | / | 40 ÷ 140 | 60 ÷ 160 | 110 ÷ 180 | / |
| SPRAY ARC | / | / | 140 ÷ 230 | 180 ÷ 280 | 230 ÷ 390 |
| **Alluminio e leghe / *Aluminium and alloys*** | | | | | |
| SHORT ARC | / | 50 ÷ 75 | 90 ÷ 115 | 110 ÷ 130 | 130 ÷ 170 |
| SPRAY ARC | / | 80 ÷ 150 | 120 ÷ 210 | 125 ÷ 250 | 160 ÷ 350 |

**TAB. 5**

## WELDING FLAWS - *DIFETTI DI SALDATURA* -
## عيوب اللحام

| DIFETTO / DÉFAUT / FAULT / FEHLER / DEFECTO | CAUSA PRINCIPALE / CAUSE PRINCIPALE / MAIN CAUSE / HAUPTURSACHE / CAUSA PRINCIPAL | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Porosità<br>Porosité<br>Porosity<br>Porosität<br>Porosidad | - Insufficiente protezione o cattiva qualità del gas.<br>- Pulizia insufficiente del pezzo.<br>- Regolazioni non corrette. | - Protection insuffisante ou mauvaise qualité de gaz.<br>- Nettoyage insuffisant de la pièce.<br>- Régulations incorrectes. | - Insufficient protection or poor gas quality.<br>- Piece not clean enough.<br>- Incorrect adjustments. | - Unzureichender Schutz oder schlechte Gasqualität.<br>- Unzureichende Reinigung des Werkstückes.<br>- Fehlerhafte Einstellungen. | - Protección insuficiente o mala calidad del gas.<br>- Limpieza insuficiente de la pieza.<br>- Regulaciones no correctas. |
| Fusione incompleta<br>Fusion incomplète<br>Incomplete melt<br>Unvollständig Schmelzung<br>Fusión incompleta | - Tecnica operativa insufficiente.<br>- Corrente troppo bassa.<br>- Velocità di saldatura troppo elevata. | - Technique opérationnelle insuffisante.<br>- Courant trop bas.<br>- Vitesse de soudage trop élevée. | - Poor operating technique.<br>- Current too low.<br>- Welding rate too high. | - Unzureichende Arbeitstechnik.<br>- Zu niedriger Strom.<br>- Zu hohe Schweißgeschwindigkeit. | - Técnica operativa insuficiente.<br>- Corriente demasiado baja.<br>- Velocidad de soldadura demasiado elevada. |
| Penetrazione incompleta<br>Pénétration incomplète<br>Incomplete penetration<br>Zu geringer Einbrand<br>Penetración incompleta | - Corrente troppo bassa.<br>- Velocità di saldatura troppo elevata.<br>- Distanza dei lembi del giunto insufficiente. | - Courant trop bas.<br>- Vitesse de soudage trop élevée.<br>- Distance insuffisante entre les bords du raccord. | - Current too low.<br>- Welding rate too high.<br>- Distance of edges of join insufficient. | - Zu niedriger Strom.<br>- Zu hohe Schweißgeschwindigkeit.<br>- Zu geringer Abstand zu den Stoßkanten. | - Corriente demasiado baja.<br>- Velocidad de soldadura demasiado elevada.<br>- Distancia insuficiente de los extremos de la junta. |
| Penetrazione eccessiva<br>Pénétration excessive<br>Excessive penetration<br>Zu tiefer Einbrand<br>Penetración excesiva | - Corrente troppo elevata.<br>- Velocità di saldatura troppo bassa.<br>- Eccessiva distanza dei lembi del giunto. | - Courant trop élevé.<br>- Vitesse de soudage trop basse.<br>- Distance excessive entre les bords du raccord. | - Current too high.<br>- Welding rate too low.<br>- Excessive distance of edges of join. | - Zu hoher Strom.<br>- Zu niedrige Schweißgeschwindigkeit.<br>- Zu hoher Abstand zu den Stoßkanten. | - Corriente demasiado elevada.<br>- Velocidad de soldadura demasiado baja<br>- Excesiva distancia de los extremos de la junta. |
| Incisione sui bordi<br>Entailles sur les bords<br>Incision on edges<br>Einbrandriefen an den Kanten<br>Incisión en los bordes | - Corrente troppo elevata.<br>- Tecnica operativa insufficiente. | - Courant trop élevé.<br>- Technique opérationnelle insuffisante. | - Current too high.<br>- Poor operating technique. | - Zu hoher Strom.<br>- Unzureichende Arbeitstechnik. | - Corriente demasiado elevada.<br>- Técnica operativa insuficiente. |
| Rottura del cordone di saldatura<br>Rupture du cordon de soudage<br>Broken weld seam<br>Bruch der Schweißnaht<br>Rotura del cordón de soldadura | - Scelta non corretta del filo rispetto al materiale base.<br>- Apporto termico NON ADEGUATO (scarso o eccessivo).<br>- Materiale di base non saldabile oppure sporco. | - Choix incorrect du fil par rapport au matériau de base.<br>- Apport thermique NON ADÉQUAT (insuffisant ou excessif).<br>- Matériau de base non soudable ou encrassé. | - Incorrect choice of wire with respect to base material.<br>- INAPPROPRIATE heat transfer (scant or excessive).<br>- Unweldable or dirty base material. | - Falsche Wahl des Drahtes für den jeweiligen Grundwerkstoff.<br>- UNANGEMESSENER Wärmeeintrag (zu gering oder zu hoch).<br>- Grundwerkstoff nicht schweißbar oder schmutzig. | - Elección incorrecta del hilo respecto al material base.<br>- Aportación térmica NO ADECUADA (escasa o excesiva).<br>- Material de base no soldable o sucio. |

| العيب | السبب الرئيسي |
|---|---|
| المسامية | - حماية غير كافية أو جودة سيئة للغاز.<br>- القطعة غير نظيفة بما يكفي.<br>- عمليات ضبط غير صحيحة. |
| انصهار ناقص | - تقنية التشغيل غير كافية.<br>- تيار منخفض للغاية.<br>- سرعة اللحام مرتفعة للغاية. |
| تغلغل ناقص | - تيار منخفض للغاية.<br>- سرعة اللحام مرتفعة للغاية.<br>- مسافة حافتي الوصلة غير كافية. |
| تغلغل زائد | - تيار مرتفع للغاية.<br>- سرعة اللحام منخفضة للغاية.<br>- مسافة زائدة لحواف الوصلة. |
| حفر على الحواف | - تيار مرتفع للغاية.<br>- تقنية التشغيل غير كافية. |
| كسر في شريط اللحام | - اختيار غير صحيح للسلك بالمقارنة بالمادة الملحومة.<br>- علاقة حرارية غير مناسبة (قليلة أو زائدة).<br>- المادة غير قابلة للحام أو متسخة. |

# TAB. 6 ⚠ 📖 FAULTS, CAUSES AND REMEDIES - *ANOMALIE, CAUSE E RIMEDI* -

الأعطال والأسباب والحلول

| ANOMALIA / ANOMALIE / FAULT / STÖRUNG / ANOMALÍA | CAUSE POSSIBILI / CAUSES POSSIBLES / POSSIBLE CAUSES / MÖGLICHE URSACHEN / CAUSAS POSIBLES | | CONTROLLI E RIMEDI / CONTRÔLES ET SOLUTIONS / CHECKS AND REMEDIES / KONTROLLEN UND ABHILFEN / CONTROLES Y SOLUCIONES | |
|---|---|---|---|---|
| **AVANZAMENTO IRREGOLARE DEL FILO**<br>**AVANCEMENT IRRÉGULIER DU FIL**<br>**UNEVEN WIRE FEED**<br>**UNREGELMÄSSIGER DRAHTVORSCHUB**<br>**AVANCE IRREGULAR DEL HILO** | 1 - Pressione dei rulli trainafilo.<br>2 - I guidafilo non sono allineati con l'incavo dei rullini.<br>3 - Rullini di traino o punta guidafilo non adatta al filo.<br>4 - Guaina guidafilo intasata.<br>5 - Bobine con spire accavallate.<br>6 - Filo ossidato o di cattiva qualità.<br>7 - Freno bobina eccessivo.<br>8 - Caduta di spire sotto l'aspo.<br>1 - Pression des rouleaux d'entraînement du fil.<br>2 - Les guide-fil ne sont pas alignés avec la rainure des rouleaux.<br>3 - Rouleaux d'entraînement ou pointe guide-fil non adaptée au fil.<br>4 - Gaine guide-fil obstruée.<br>5 - Chevauchement des spires bobine.<br>6 - Fil oxydé ou de mauvaise qualité.<br>7 - Frein bobine excessif.<br>8 - Spires tombées sous le dévidoir.<br>1 - Pressure of wire feeder rollers.<br>2 - Wire guides are not aligned with groove on small rollers.<br>3 - Feed rollers or wire guide tip unsuitable for wire.<br>4 - Wire guide hose blocked.<br>5 - Coils overlapping on reels.<br>6 - Oxidised or poor quality wire.<br>7 - Excessive reel braking.<br>8 - Coils fallen under the reel . | 1 - Druck der Drahtförderrollen.<br>2 - Die Drahtführungen liegen nicht auf einer Linie mit der Rollennut.<br>3 - Zugrollen oder Drahtführungsspitze nicht drahtgerecht.<br>4 - Drahtführungsseele verstopft.<br>5 - Spulen mit übereinanderliegenden Windungen.<br>6 - Draht oxidiert oder von schlechter Qualität.<br>7 - Zu starke Spulenbremsung.<br>8 - Windungen fallen unter die Haspel.<br>1 - Presión de los rodillos del alimentador de hilo.<br>2 - Las guías del hilo no están alineadas con la ranura de los rodillos.<br>3 - Rodillos de remolque o punta de la guía del hilo no adecuada al hilo.<br>4 - Vaina de la guía del hilo atascada.<br>5 - Bobinas con espiras sobrepuestas.<br>6 - Hilo oxidado o de mala calidad.<br>7 - Freno de la bobina excesivo.<br>8 - Caída de espiras debajo del carrete. | 1 - Controllare che i rulli non lascino slittare il filo e regolare di conseguenza la pressione.<br>2 - Verificare che il filo non subisca incurvamenti e procedere all'allineamento.<br>3 - Verificare ed eventualmente sostituire.<br>4 - Togliere la guaina , soffiarla con aria compressa o sostituirla.<br>5 - Verificare ed eventualmente sostituire la bobina.<br>6 - Tagliare eventuali spire ossidate o sostituire la bobina.<br>7 - Regolare il serraggio del freno.<br>8 - Regolare il freno dell'aspo.<br>1 - Contrôler que les rouleaux ne laissent glisser le fil et régler la pression en conséquence.<br>2 - Contrôler que le fil n'est pas incurvé et procéder à son alignement.<br>3 - Contrôler et remplacer si nécessaire.<br>4 - Retirer la gaine, la souffler avec de l'air comprimé ou la remplacer.<br>5 - Contrôler et remplacer la bobine si nécessaire.<br>6 - Couper si nécessaire les spires oxydées ou remplacer la bobine.<br>7 - Régler le serrage du frein.<br>8 - Régler le frein du dévidoir.<br>1 - Make sure the rollers allow the wire to slide and adjust the pressure accordingly.<br>2 - Make sure the wire is not bent and align as necessary.<br>3 - Check and replace if necessary.<br>4 - Remove the hose, blow compressed air through it or replace it. | 5 - Check and replace the reel if necessary.<br>6 - Cut any oxidised coils or replace the reels.<br>7 - Adjust braking lock.<br>8 - Adjust reel braking.<br>1 - Kontrollieren, ob die Rollen den Draht gleiten lassen und die Einstellung des Druckes daran anpassen.<br>2 - Prüfen, ob der Draht gebogen ist und Ausrichtung vornehmen.<br>3 - Prüfen und bei Bedarf ersetzen.<br>4 - Seele entfernen, mit Druckluft durchblasen oder austauschen.<br>5 - Spule prüfen und bei Bedarf ersetzen.<br>6 - Oxidierte Windungen abschneiden oder Spule austauschen.<br>7 - Blockierung der Bremse einstellen.<br>8 - Haspelbremse einstellen.<br>1 - Controlar que los rodillos permitan que se deslice el hilo y regular en consecuencia la presión.<br>2 - Controlar que el hilo no sufra curvaturas y efectuar la alineación.<br>3 - Comprobar y si es necesario sustituir.<br>4 - Quitar la vaina, soplarla con aire comprimido o sustituirla.<br>5 - Comprobar y si es necesario sustituir la bobina.<br>6 - Cortar las posibles espiras oxidadas o sustituir la bobina.<br>7 - Regular el ajuste del freno.<br>8 - Regular el freno del carrete. |
| **SALDATURA POROSA**<br>**POROSITÉ SOUDAGE**<br>**POROUS WELD**<br>**PORÖSE SCHWEISSUNG**<br>**SOLDADURA POROSA** | 1 - Sistema di erogazione del gas non collegato correttamente.<br>2 - Bombola gas vuota - rubinetto valvola chiuso.<br>3 - Elettrovalvola non funzionante con pulsante torcia "on".<br>4 - Riduttore di pressione difettoso.<br>5 - Fori del diffusore della torcia otturati.<br>6 - Correnti d'aria nella zona di saldatura.<br>7 - Perdite di gas.<br>8 - Punta guidafilo troppo rientrata.<br>9 - Cattivo stato dei pezzi da saldare.<br>10-Cattiva qualità del filo o del gas.<br>1 - Système de distribution du gaz mal connecté.<br>2 - Bonbonne gaz vide robinet vanne fermé.<br>3 - Electrovanne défectueuse avec poussoir torche "on".<br>4 - Réducteur de pression défectueux.<br>5 - Obstruction orifices du diffuseur de la torche.<br>6 - Courants d'air dans la zone de soudage.<br>7 - Pertes de gaz.<br>8 - Pointe guide-fil trop en retrait.<br>9 - Mauvais état des pièces à souder.<br>10-Mauvaise qualité du fil ou du gaz.<br>1 - Gas supply connected incorrectly.<br>2 - Gas bottle empty valve closed.<br>3 - Solenoid valve not working with torch button "on".<br>4 - Faulty pressure reducing valve.<br>5 - Torch diffuser holes blocked.<br>6 - Draughts in the welding area.<br>7 - Gas leaks.<br>8 - Wire guide tip too far in.<br>9 - Pieces to be welded of poor quality.<br>10-Poor gas or wire quality.<br>1 - Gaszufuhrsystem nicht richtig angeschlossen.<br>2 - Gasflasche leer Ventilhahn geschlossen.<br>3 - Elektroventil funktioniert nicht mit Brennerknopf auf "on". | 4 - Druckminderer defekt.<br>5 - Löcher des Brennerdiffusors zugesetzt.<br>6-Luftzug im Schweißbereich.<br>7 - Austretendes Gas.<br>8 - Drahtführungsspitze zu weit innen.<br>9 - Schlechter Zustand der Werkstücke.<br>10-Schlechte Draht- oder Gasqualität.<br>1 - Sistema de distribución del gas no conectado correctamente.<br>2 - Bombona de gas vacía - grifo de válvula cerrado.<br>3 - Electroválvula no funciona con pulsador del soplete "on".<br>4 - Reductor de presión defectuoso.<br>5 - Agujeros del difusor del soplete obturados.<br>6 - Corriente de aire en la zona de soldadura.<br>7 - Pérdidas de gas.<br>8 - Punta de la guía del hilo demasiado entrada.<br>9 - Mal estado de las piezas a soldar.<br>10- Mala calidad del hilo o del gas. | 1 - Verificare.<br>2 - Controllare aprendo i rubinetti e staccando il tubo in gomma, se l'uscita del gas è normale.<br>3 - Controllare che ai capi della bobina dell'elettrovalvola si presenti tensione: in caso positivo sostituire l'elettrovalvola.<br>4- Verificare.<br>5 - Togliere il diffusore e liberare i fori. Per evitare otturamenti spruzzare il diffusore con spray esentati dal silicone.<br>6 - Proteggere la zona dell'arco con opportuni schermi.<br>7 - Controllare la chiusura delle fascette, dei tubi del gas ed eventualmente serrarle ancora.<br>8 - Verificare.<br>9 - Controllare che i pezzi non siano bagnati o sporchi e siano esenti da ruggine.<br>10-Sostituire la bobina del filo o la bombola del gas: si ricorda che il gas deve essere secco e non umido.<br>1 - Contrôler.<br>2 - Ouvrir les robinets et déconnecter le tube en caoutchouc pour contrôler la sortie de gaz.<br>3 - Contrôler la présence de tension aux extrémités de la bobine de l'électrovanne: le cas échéant, remplacer l'électrovanne.<br>4 - Contrôler.<br>5 - Retirer le diffuseur et dégager les orifices. Pour éviter toute obstruction, pulvériser le diffuseur avec un spray sans silicone.<br>6 - Protéger la zone de l'arc avec des écrans adéquats.<br>7 - Contrôler la fermeture des colliers et des tubes du gaz et les resserrer si nécessaire.<br>8 - Contrôler.<br>9 - Contrôler que les pièces ne sont pas mouillées ou encrassées et ne portent aucune trace de rouille.<br>10- Remplacer la bobine du fil ou la bonbonne de gaz: ne pas oublier que le gaz doit être sec.<br>1 - Check.<br>2 - Open the taps and detach the rubber pipe to check whether gas output is normal.<br>3 - Check for the presence of voltage at the ends of the reel: if positive, replace the solenoid valve.<br>4 - Check.<br>5 - Remove the diffuser and unblock the holes. To prevent clogging spray the diffuser with silicon-free spray. | 6 - Protect the arc area with suitable shields.<br>7 - Check the gas pipe clips are tightened properly and tighten further if necessary.<br>8 - Check.<br>9 - Make sure the pieces are not wet or dirty and are not rusty.<br>10- Replace the wire reel or the gas bottle: note that the gas should be dry and not damp.<br>1 - Prüfen.<br>2 - Durch Öffnen des Hahnes und Ablösen des Gummirohres kontrollieren, ob der Gasaustritt normal ist.<br>3 - Kontrollieren, ob Spannung an den Enden der Elektroventilspule anliegt: Ist dies der Fall, muß das Elektroventil ausgetauscht werden.<br>4 - Prüfen.<br>5 - Diffusor entfernen und Löcher freilegen. Zur Vermeidung von Verstopfungen den Diffusor mit silikonfreiem Spray besprühen.<br>6 - Lichtbogenbereich abschirmen.<br>7 - Die Anschlußschellen der Gasschläuche kontrollieren und bei Bedarf festziehen.<br>8 - Prüfen.<br>9 - Kontrollieren, ob die Werkstücke feucht oder schmutzig sind. Außerdem müssen sie rostfrei sein.<br>10- Drahtspule oder Gasflasche ersetzen: Es sei daran erinnert, daß das Gas trocken sein muß und nicht feucht sein darf.<br>1 - Comprobar.<br>2 - Controlar abriendo los grifos y separando el tubo de goma, si la salida del gas es normal.<br>3 - Controlar que en los cabos de la bobina de la electroválvula haya tensión: en caso positivo, sustituir la electroválvula.<br>4 - Comprobar.<br>5 - Quitar el difusor y liberar los agujeros. Para evitar obturaciones pulverizar el difusor con spray sin silicona.<br>6 - Proteger la zona del arco con pantallas adecuadas.<br>7 - Controlar el cierre de las bridas, de los tubos de gas y si es necesario volver a ajustarlas.<br>8 - Comprobar.<br>9 - Controlar que las piezas no estén mojadas o sucias y que no estén oxidadas.<br>10-Sustituir la bobina del hilo o la bombona del gas: debe recordar que el gas debe ser seco y no húmedo. |
| **MANCANZA DI AVANZAMENTO FILO**<br>**DÉFAUT AVANCEMENT DU FIL**<br>**WIRE DOES NOT FEED**<br>**KEIN DRAHTVORSCHUB**<br>**FALTA DE AVANCE DEL HILO** | 1 - Pulsante torcia difettoso.<br>2 - Intervento del termostato per sovraccarico.<br>3 - Fusibili dei circuiti di controllo.<br>4 - Motoriduttore di traino guasto.<br>5 - Difetto dei circuiti elettronici di controllo della velocità.<br>1 - Poussoir torche défectueux.<br>2 - Intervention thermostat pour surcharge.<br>3 - Fusibles du circuit de contrôle.<br>4 - Motoréducteur entraînement en panne.<br>5 - Défaut des circuits électroniques de contrôle de la vitesse.<br>1 - Faulty torch button.<br>2 - Overload thermostat triggered.<br>3 - Control circuit fuses.<br>4 - Gear motor failure. | 5 - Fault in electronic circuits for feed rate control.<br>1 - Brennerknopf defekt.<br>2 - Auslösen des Thermostats wegen Überlastung.<br>3 - Schmelzsicherungen der Steuerschaltungen.<br>4 - Zuggetriebemotor defekt.<br>5 - Defekt an den elektronischen Schaltkreisen für die Geschwindigkeitssteuerung.<br>1 - Pulsador del soplete defectuoso.<br>2 - Intervención del termostato por sobrecarga.<br>3 - Fusibles de los circuitos de control.<br>4 - Motoreductor de remolque averiado.<br>5 - Defecto de los circuitos electrónicos de control de la velocidad. | 1 - Verificare e sostituire.<br>2 - Attendere alcuni minuti in modo da consentire il raffreddamento della macchina.<br>3 - Verificare e sostituire.<br>4 - Verificare e sostituire.<br>5 - Verificare e sostituire la scheda.<br>1 - Contrôler et remplacer.<br>2 - Attendre quelques minutes pour permettre à la machine de se refroidir.<br>3 - Contrôler et remplacer.<br>4 - Contrôler et remplacer.<br>5 - Contrôler et remplacer la carte.<br>1 - Check and replace.<br>2 - Wait a few minutes to allow the machine to cool.<br>3 - Check and replace.<br>4 - Check and replace.<br>5 - Check and replace the board. | 1 - Prüfen und ersetzen.<br>2 - Einige Minuten warten, damit sich die Maschine abkühlen kann.<br>3 - Prüfen und ersetzen.<br>4 - Prüfen und ersetzen.<br>5 - Prüfen und Karte ersetzen.<br>1 - Comprobar y sustituir.<br>2 - Esperar algunos minutos de manera que se puede enfriar la máquina.<br>3 - Comprobar y sustituir.<br>4 - Comprobar y sustituir.<br>5 - Comprobar y sustituir la tarjeta. |
| **MANCANZA DI CORRENTE DI SALDATURA**<br>**DÉFAUT COURANT DE SOUDAGE**<br>**NO WELDING CURRENT**<br>**KEIN SCHWEISSSTROM**<br>**FALTA DE CORRIENTE DE SOLDADURA** | 1 - Contattore difettoso.<br>2 - Contatti del contattore usurati.<br>3 - Commutatore di regolazione.<br>4 - Raddrizzatore difettoso.<br>5 - Difetto della scheda elettronica.<br>6 - Cavo di massa mal disposto.<br>1 - Contacteur défectueux.<br>2 - Contacts du contacteur usés.<br>3 - Commutateur de régulation.<br>4 - Redresseur défectueux.<br>5 - Défaut de la carte électronique.<br>6 - Câble de masse mal disposé.<br>1 - Faulty contactor.<br>2 - Worn contactor contacts.<br>3 - Adjustment switch.<br>4 - Faulty rectifier.<br>5 - Fault in the electronic board.<br>6 - Earth cable prepared incorrectly.<br>1 - Kontaktgeber defekt.<br>2 - Schützkontakte abgenutzt.<br>3 - Umschalter für die Einstellung.<br>4 - Gleichrichter defekt.<br>5 - Defekt der elektronischen Karte.<br>6 - Massekabel sitzt nicht richtig.<br>1 - Contactor defectuoso.<br>2 -Contactos del contactor desgastados.<br>3 - Conmutador de regulación.<br>4 - Rectificador defectuoso. | 5 - Defecto de la tarjeta electrónica.<br>6 - Cable de masa mal colocado. | 1 - Verificare che ai capi della bobina arrivino 24V; in caso positivo sostituire la bobina.<br>2 - Verificare lo stato dei contatti e pulirli o sostituirli in caso di notevole ossidazione.<br>3 - Controllare la tensione secondaria per ogni posizione dei commutatori.<br>4 - Staccare il raddrizzatore del secondario e controllare che ciascun diodo conduca in un solo verso; in caso contrario sostituire il raddrizzatore.<br>5 - Sostituire la scheda elettronica.<br>6 - Collegare il morsetto di massa direttamente al pezzo da saldare; controllare che il cavo sia integro e ben serrato al morsetto di massa.<br>1 - Contrôler que 24V arrivent aux extrémités de la bobine; le cas échéant, remplacer la bobine.<br>2 - Contrôler l'état des contacts et les nettoyer; les remplacer si l'oxydation est trop importante.<br>3 - Contrôler la tension secondaire pour chaque position des commutateurs.<br>4 - Déconnecter le redresseur du secondaire et contrôler que chaque diode ne comporte qu'une seule direction; dans le cas contraire, remplacer le redresseur.<br>5 - Remplacer la carte électronique.<br>6 - Connecter directement la borne de masse à la pièce à souder et contrôler que le câble est en bon état et bien serré à la borne de masse.<br>1 - Make sure 24V arrive at the ends of the reel; if so replace the reel.<br>2 - Check the state of the contacts and clean them or replace them if they are very oxidised.<br>3 - Check the secondary voltage for every switch position.<br>4 - Disconnect the secondary rectifier and make sure each diode conducts in one direction only; | otherwise replace the rectifier.<br>5 - Replace the electronic board.<br>6 - Connect the earth clamp directly to the piece being welded; make sure the cable is undamaged and locked tightly to the earth clamp.<br>1 - Prüfen, ob an den Spulenenden 24V anlangen; wenn ja, Spule austauschen.<br>2 - Kontakte auf Zustand prüfen und reinigen oder bei stärkerer Oxidation reinigen.<br>3 - Sekundärspannung für jede Umschalterposition kontrollieren.<br>4 - Gleichrichter der Sekundärwicklung lösen und kontrollieren, ob jede Diode nur in einer Richtung leitet; andernfalls den Gleichrichter ersetzen.<br>5 - Elektronische Karte ersetzen.<br>6 - Die Masseklemme direkt an das Werkstück legen; kontrollieren, ob das Kabel unversehrt ist und fest an der Masseklemme hängt.<br>1 - Comprobar si a los cabos de la bobina llegan 24V; en caso positivo sustituir la bobina.<br>2 - Comprobar el estado de los contactos y limpiarlos o sustituirlos en caso de oxidación notable.<br>3 - Controlar la tensión secundaria para cada posición de los conmutadores.<br>4 - Desenchufar el rectificador del secundario y controlar que cada diodo conduzca en un solo sentido; en caso contrario sustituir el rectificador.<br>5 - Sustituir la tarjeta electrónica.<br>6 - Conectar el borne de masa directamente a la pieza a soldar; controlar que el cable esté íntegro y esté bien ajustado al borne de masa. |

| العطـــل | الأسباب المحتملة | الفحوصات والحلول |
|---|---|---|
| **تقدم غير منتظم للسلك** | 1- ضغط بكرات جهاز سحب السلك.<br>2- مجارى السلك غير محاذية لتجويف البكرات الصغيرة.<br>3- بكرات السحب الصغيرة أو مقدمة مجرى السلك غير مناسبة للسلك.<br>4- جراب مجرى السلك مسدود.<br>5- بكرات بملفات متداخلة.<br>6- السلك مؤكسد أو سيء الجودة.<br>7- كابح البكرة مبالغ فيه.<br>8- سقوط الملفات تحت المكوك. | 1- تأكد من أن البكرات لا تسمح بانزلاق السلك وبالتالي اضبط الضغط.<br>2- تحقق من أن السلك لا تطرأ عليه انحناءات وابدأ في محاذاة.<br>3- افحص واستبدل إن لزم الأمر.<br>4- انزع الجراب، انفخه بالهواء المضغوط أو استبدله.<br>5- افحص البكرة واستبدلها إن لزم الأمر.<br>6- اقطع الملفات المؤكسدة إن وجدت أو استبدل البكرة.<br>7- اضبط ربط الفرملة.<br>8- اضبط فرملة المكوك. |
| **اللحام المسامي** | 1- نظام الإمداد بالغاز غير متصل بشكل صحيح.<br>2- أسطوانة الغاز فارغة – محبس الصمام مغلق.<br>3- صمام التحكم لا يعمل وزر الشعلة "on".<br>4- خافض الضغط معيب.<br>5- ثقوب ناشر الشعلة مسدودة.<br>6- تيارات هواء في منطقة اللحام.<br>7- تسريب غاز.<br>8- نقطة دليل السلك غائرة للغاية.<br>9- حالة القطع اللازم لحامها سيئة.<br>10- جودة سيئة للسك أو للغاز. | 1- افحص.<br>2- افحص عن طريق فتح المحابس وفصل خرطوم المطاط، إن كان خروج الغاز طبيعياً.<br>3- افحص إن كان على رؤوس بكرة صمام التحكم يوجد جهد كهربائي: إن يوجد جهد استبدل صمام التحكم.<br>4- افحص.<br>5- انزع الناشر وحرر الثقوب. من أجل تجنب الانسداد قم برش الناشر برذاذ خالي من السليكون.<br>6- قم بحماية منطقة القوس بالشاشات المناسبة.<br>7- افحص غلق الأربطة وأنابيب الغاز واربطهم بقدرٍ زائد إن لزم الأمر.<br>8- افحص.<br>9- تأكد من أن القطع غير مبللة أو متسخة وأنها خالية من الصدأ.<br>10- استبدل بكرة السلك أو اسطوانة الغاز: نُذكر بأن الغاز يجب أن يكون جافاً غير رطباً. |
| **عدم تقدم السلك** | 1- زر الشعلة معيب.<br>2- تدخل الترموستات نتيجة حمل زائد.<br>3- صمامات أمان دوائر التحكم.<br>4- خافض محرك السحب به عطل.<br>5- عيب الدوائر الإلكترونية للتحكم في السرعة. | 1- افحص واستبدل.<br>2- انتظر بضعة دقائق حتى تسمح بتبريد الماكينة.<br>3- افحص واستبدل.<br>4- افحص واستبدل.<br>5- افحص واستبدل البطاقة. |
| **غياب تيار اللحام** | 1- الموصل معيب.<br>2- نقاط توصيل الموصل متآكلة.<br>3- مغير التيار الخاص بالضبط.<br>4- مقوم الإشارة معيب.<br>5- عيب في البطاقة الإلكترونية.<br>6- كابل الأرضي معد بشكل سيء. | 1- تحقق أنه على رؤوس البكرة يصل 24 فولت؛ في عدم وجود الجهد استبدل البكرة.<br>2- افحص حالة الموصلات ونظفها أو استبدلها في حالة الأكسدة الملحوظة.<br>3- افحص الجهد الثانوي لكل موضع في مغيرات التيار.<br>4- افصل مقوم الإشارة الثانوية وتأكد من أن كل صمام ثنائي يسير في اتجاه واحد؛ في خلاف ذلك استبدل المقوم.<br>5- استبدل البطاقة الإلكترونية.<br>6- قم بتوصيل الكتلة الطرفية للأرضي مباشرة على القطعة اللازم لحامها؛ تأكد من أن الكابل سليم ومثبت جيداً في مشبك الكتلة. |

## (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/ЕС, 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.

**(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.

**(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.

**(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.

**(RO) GARANŢIE**

Fabricantul garantează buna funcţionare a aparatelor produse şi se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calităţii scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcţie în max. 12 luni de la data punerii în funcţiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanţie. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanţie, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ şi se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepţie, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca şi bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanţie este valabil numai dacă este însoţit de bonul fiscal sau de fişa de livrare. Nefuncţionarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijenţă este exclusă din dreptul la garanţie. În plus fabricantul îşi declină orice responsabilitate faţă de toate daunele provocate direct şi 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.

**(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.

**(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.

**(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.

**(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.

**(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.

**(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.

**(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 atgriezīs 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.

**(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.

**(AR) الضمان**

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** | **(NL)** | **GARANTIEBEWIJS** | **(SK)** | **ZÁRUČNÝ LIST** |
| **(IT)** | **CERTIFICATO DI GARANZIA** | **(HU)** | **GARANCIALEVÉL** | **(SL)** | **CERTIFICAT GARANCIJE** |
| **(FR)** | **CERTIFICAT DE GARANTIE** | **(RO)** | **CERTIFICAT DE GARANȚIE** | **(HR-SR)** | **GARANTNI LIST** |
| **(ES)** | **CERTIFICADO DE GARANTIA** | **(SV)** | **GARANTISEDEL** | **(LT)** | **GARANTINIS PAŽYMĖJIMAS** |
| **(DE)** | **GARANTIEKARTE** | **(DA)** | **GARANTIBEVIS** | **(ET)** | **GARANTIISERTIFIKAAT** |
| **(RU)** | **ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ** | **(NO)** | **GARANTIBEVIS** | **(LV)** | **GARANTIJAS SERTIFIKĀTS** |
| **(PT)** | **CERTIFICADO DE GARANTIA** | **(FI)** | **TAKUUTODISTUS** | **(BG)** | **ГАРАНЦИОННА КАРТА** |
| **(EL)** | **ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ** | **(CS)** | **ZÁRUČNÍ LIST** | **(PL)** | **CERTYFIKAT GWARANCJI** |
| | | | | **(AR)** | **شهادة الضمان** |

MOD. / МОНТ / 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 - **(EL)** Ημερομηνία αγοράς - **(NL)** Datum van aankoop - **(HU)** Vásárlás kelte - **(RO)** Data achiziției - **(SV)** Inköpsdatum - **(DA)** Købsdato - **(NO)** Innkjøpsdato - **(FI)** Ostopäivämäärä - **(CS)** Datum zakoupení - **(SK)** Dátum zakúpenia - **(SL)** Datum nakupa - **(HR-SR)** Datum kupnje - **(LT)** Pirkimo data - **(ET)** Ostu kuupäev - **(LV)** Pirkšanas datums - **(BG)** ДАТА НА ПОКУПКАТА - **(PL)** Data zakupu - **(AR)** تاريخ الشراء

.....

| | | | |
|---|---|---|---|
| **(EN)** | Sales company (Name and Signature) | **(NO)** | Forhandler (Stempel og underskrift) |
| **(IT)** | Ditta rivenditrice (Timbro e Firma) | **(FI)** | Jälleenmyyjä (Leima ja Allekirjoitus) |
| **(FR)** | Revendeur (Chachet et Signature) | **(CS)** | Prodejce (Razítko a podpis) |
| **(ES)** | Vendedor (Nombre y sello) | **(SK)** | Predajca (Pečiatka a podpis) |
| **(DE)** | Händler (Stempel und Unterschrift) | **(SL)** | Prodajno podjetje (Žig in podpis) |
| **(RU)** | ШТАМП и ПОДПИСЬ (ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ) | **(HR-SR)** | Tvrtka prodavatelj (Pečat i potpis) |
| **(PT)** | Revendedor (Carimbo e Assinatura) | **(LT)** | Pardavėjas (Antspaudas ir Parašas) |
| **(EL)** | Κατάστημα πώλησης (Σφ ραγίδα και υπογραφή) | **(ET)** | Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri) |
| **(NL)** | Verkoper (Stempel en naam) | **(LV)** | Izplātītājs (Zīmogs un paraksts) |
| **(HU)** | Eladás helye (Pecsét és Aláírás) | **(BG)** | ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат) |
| **(RO)** | Reprezentant comercial (Ştampila şi semnătura) | **(PL)** | Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis) |
| **(SV)** | Återförsäljare (Stämpel och Underskrift) | **(AR)** | شركة المبيعات (ختم وتوقيع) |
| **(DA)** | Forhandler (stempel og underskrift) | | |

CE

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **(EN)** | The product is in compliance with: | **(HU)** | A termék megfelel a következőknek: | **(HR-SR)** | Proizvod je u skladu sa: |
| **(IT)** | Il prodotto è conforme a: | **(RO)** | Produsul este conform cu: | **(LT)** | Produktas atitinka: |
| **(FR)** | Le produit est conforme aux: | **(SV)** | Att produkten är i överensstämmelse med: | **(ET)** | Toode on kooskõlas: |
| **(ES)** | Het produkt overeenkomstig de: | **(DA)** | At produktet er i overensstemmelse med: | **(LV)** | Izstrādājums atbilst: |
| **(DE)** | Die maschine entspricht: | **(NO)** | At produktet er i overensstemmelse med: | **(BG)** | Продуктът отговаря на: |
| **(RU)** | Заявляется, что изделие соответствует: | **(FI)** | Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä: | **(PL)** | Produkt spełnia wymagania następujących Dyrektyw: |
| **(PT)** | El producto es conforme as: | **(CS)** | Výrobok je v súlade so: | **(AR)** | المنتج متوافق مع: |
| **(EL)** | Το προϊόνειναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη: | **(SK)** | Výrobek je ve shodě se: | | |
| **(NL)** | O produto è conforme as: | **(SL)** | Proizvod je v skladu z: | | |

**(EN) DIRECTIVES - (IT) DIRETTIVE - (FR) DIRECTIVES - (ES) DIRECTIVAS - (DE) RICHTLINIEN - (RU) ДИРЕКТИВЫ - (PT) DIRECTIVAS - (EL) ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - (NL) RICHTLIJNEN - (HU) IRÁNYELVEK - (RO) DIRECTIVE - (SV) DIREKTIV - (DA) DIREKTIVER - (NO) DIREKTIVER - (FI) DIREKTIIVIT - (CS) SMĚRNICE - (SK) SMERNICE - (SL) DIREKTIVE - (HR-SR) DIREKTIVE - (LT) DIREKTYVOS - (ET) DIREKTIIVID - (LV) DIREKTĪVAS - (BG) ДИРЕКТИВИ - (PL) DYREKTYWY - (AR) توجيه**

| | | |
|---|---|---|
| **LVD 2014/35/EU + Amdt.** | **EMC 2014/30/EU + Amdt.** | **RoHS 2011/65/EU + Amdt.** |