

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

(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 INSTRUCȚIUNI  
(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



## TIG DC • MMA



- ▶ (EN) Professional TIG-DC, MMA welding machines with inverter.
- ▶ (IT) Saldatrici professionali ad inverter TIG DC, MMA.
- ▶ (FR) Postes de soudage professionnels à inverseur TIG-CC, MMA.
- ▶ (ES) Soldadoras profesionales con inverter TIG-DC, MMA.
- ▶ (DE) Professionelle Schweißmaschinen WIG-DC, MMA mit Invertertechnik.
- ▶ (RU) Профессиональные сварочные аппараты с инвертором TIG-DC, MMA.
- ▶ (PT) Aparelhos de soldar profissionais com variador de frequência TIG-DC, MMA.
- ▶ (EL) Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG-DC, MMA.
- ▶ (NL) Professionele lasmachines met inverter TIG-DC, MMA.
- ▶ (HU) Professzionális MMA, TIG-DC inverthesztők.
- ▶ (RO) Aparate de sudură cu inverter pentru sudura TIG-CC și MMA, destinate uzului profesional.
- ▶ (SV) Professionella svetsar med växelriktare TIG-DC, MMA.
- ▶ (DA) Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG-DC, MMA.
- ▶ (NO) Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG-DC, MMA.
- ▶ (FI) Ammattihiitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG-DC, MMA.
- ▶ (CS) Profesionální svařovací agregáty pro svařování TIG-DC, MMA.
- ▶ (SK) Profesionálne zväracie agregáty pre zváranie TIG-DC, MMA.
- ▶ (SL) Profesionalni varilni aparati s frekvenčnim menjalnikom TIG-DC, MMA.
- ▶ (HR-SR) Profesionalni stroj za varenje sa inverterom TIG-DC, MMA.
- ▶ (LT) Profesionalūs suvirinimo aparatai su Inverteriu TIG-DC, MMA.
- ▶ (ET) Inverter TIG-DC, MMA professionaalsed keevitusaparaadid.
- ▶ (LV) Profesionālie metināšanas aparāti ar inverteru TIG-DC metināšanai MMA un līdzstrāvas.
- ▶ (BG) Професионални инверторни електрожени за заваряване ВИГ (TIG) DC, MMA.
- ▶ (PL) Profesjonalne spawarki inwerterowe TIG-DC, MMA.
- ▶ (AR) ماكينات اللحام بغاز التنغستن الخامل (TIG) تيار مباشر واللحام المعدني اليدوي (MMA) الاحتراافية المزودة بعاكس.





	<b>INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE</b> .....pag. 5 WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!	<b>EN</b>
	<b>ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE</b> .....pag. 08 ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!	<b>IT</b>
	<b>INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN</b> .....pag. 11 ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!	<b>FR</b>
	<b>INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO</b> .....pág. 15 ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!	<b>ES</b>
	<b>BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG</b> .....s. 19 ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!	<b>DE</b>
	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ</b> .....стр. 23 ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!	<b>RU</b>
	<b>INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO</b> .....pág. 27 CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !	<b>PT</b>
	<b>ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ</b> .....σελ. 30 ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!	<b>EL</b>
	<b>INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD</b> .....pag. 34 OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!	<b>NL</b>
	<b>HASZNÁLATI UTASÍTÁSOK ÉS KARBANTARTÁSI SZABÁLYOK</b> .....oldal 38 FIGYELEM: A HEGESZTŐGÉP HASZNÁLATÁNAK MEGKEZDÉSE ELŐTT OLVASSA EL FIGYELMESEN A HASZNÁLATI UTASÍTÁST!	<b>HU</b>
	<b>INSTRUCȚIUNI DE FOLOSIRE ȘI ÎNTREȚINERE</b> .....pag. 42 ATENȚIE: CITIȚI CU ATENȚIE ACEST MANUAL DE INSTRUCȚIUNI ÎNAINTE DE FOLOSIREA APARATULUI DE SUDURĂ!	<b>RO</b>
	<b>INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL</b> .....sid. 45 VIKTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!	<b>SV</b>
	<b>BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSERVEJLEDNING</b> .....sd. 48 GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!	<b>DA</b>
	<b>INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD</b> .....s. 51 ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!	<b>NO</b>
	<b>KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET</b> .....s. 54 HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!	<b>FI</b>
	<b>NÁVOD K POUŽITÍ A ÚDRŽBĚ</b> .....str. 57 UPOZORNĚNÍ: PŘED POUŽITÍM SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE SI POZORNĚ PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ!	<b>CS</b>
	<b>NÁVOD NA POUŽITIE A ÚDRŽBU</b> .....str. 60 UPOZORNENIE: PRED POUŽITÍM ZVÁRACIEHO PŘÍSTROJA SI POZORNE PREČÍTAJTE NÁVOD NA POUŽITIE!	<b>SK</b>
	<b>NAVODILA ZA UPORABO IN VZDRŽEVANJE</b> .....str. 63 POZOR: PRED UPORABO VARILNE NAPRAVE POZORNO PREBERITE PRIROČNIK Z NAVODILI ZA UPORABO!	<b>SL</b>
	<b>UPUTSTVA ZA UPOTREBU I SERVISIRANJE</b> .....str. 66 POZOR: PRIJE UPOTREBE STROJA ZA VARENJE POTREBNO JE PAŽLJIVO PROČITATI PRIRUČNIK ZA UPOTREBU!	<b>HR SR</b>
	<b>EKSPLOATAVIMO IR PRIEŽIŪROS INSTRUKCIJOS</b> .....psl. 69 DĖMESIO: PRIEŠ NAUDOJANT SUVIRINIMO APARATĄ, ATIDŽIAI PERSKAITYTI INSTRUKCIJŲ KNYGELE!	<b>LT</b>
	<b>KASUTUSJUHENDID JA HOOLDUS</b> .....lk. 72 TÄHELEPANU: ENNE KEEVITUSAPARAADI KASUTAMIST LUGEGE KASUTUSJUHISET TÄHELEPANELIKULT LÄBI!	<b>ET</b>
	<b>IZMANTOŠANAS UN TEHNISKĀS APKOPES ROKASGRĀMATA</b> .....lpp. 75 UZMANĪBU: PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA IZMANTOŠANAS UZMANĪGI IZLASIET ROKASGRĀMATU!	<b>LV</b>
	<b>ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА И ПОДДРЪЖКА</b> .....стр. 78 ВНИМАНИЕ: ПРЕДИ ДА ИЗПОЛЗВАТЕ ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРОЧЕТЕТЕ ВНИМАТЕЛНО РЪКОВОДСТВОТО С ИНСТРУКЦИИ ЗА ПОЛЗВАНЕ.	<b>BG</b>
	<b>INSTRUKCJE OBSŁUGI I KONSERWACJI</b> .....str. 82 UWAGA: PRZED ROZPOCZĘCIEM SPAWANIA NALEŻY UWAŻNIE PRZECZYTAĆ INSTRUKCJĘ OBSŁUGI!	<b>PL</b>
	<b>86. تعليمات للاستخدام والصيانة</b> ..... إتبه! أقرأ بعناية دليل الإرشادات قبل استخدام آلة اللحام!	<b>AR</b>

(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) GARANȚIE ȘI CONFORMITATE - (SV) GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE - (DA) GARANTI OG OVERENSSTEMMELSE/SERKLÆRING - (NO) GARANTI OG KONFORMITET - (FI) TAKUUS JA VAATIMUSTENMUKAISUUS - (CS) ZÁRUKA A SHODA - (SK) ZÁRUKA A ZHODA - (SL) GARANCIJA IN UDOBJE - (HR-SR) GARANCIJA I SUKLADNOST - (LT) GARANTIJA IR ATITIKTIS - (ET) GARANTIJA JA VASTAVUS - (LV) GARANTIJA UN ATBILSTĪBA - (BG) ГАРАНЦИЯ И СЪОТВЕТСТВИЕ - (PL) GWARANCJA I ZGODNOŚĆ - (AR) الضمان والتوافق .....93-96

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING .....	page 5	5.3 WELDING MACHINE INSTALLATION POSITION .....	page 6
2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION .....	5	5.4 CONNECTING THE MACHINE TO THE MAINS .....	6
2.1 INTRODUCTION .....	5	5.4.1 Plug and socket .....	6
2.2 ACCESSORIES ON REQUEST .....	5	5.5 WELDING CIRCUIT CONNECTIONS .....	6
3. TECHNICAL DATA .....	6	5.5.1 TIG welding .....	6
3.1 DATA PLATE (FIG. A) .....	6	5.5.2 MMA welding .....	7
3.2 OTHER TECHNICAL DATA .....	6	6. WELDING: PROCEDURE DESCRIPTION .....	7
4. WELDING MACHINE DESCRIPTION .....	6	6.1 TIG WELDING .....	7
4.1 BLOCK DIAGRAM .....	6	6.1.1 General principles .....	7
4.1.1 LIFT strike welding machine (FIG. B) .....	6	6.1.2 Procedure (LIFT strike) .....	7
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES .....	6	6.2 MMA WELDING .....	7
4.2.1 COMPACT welding machine with LIFT strike .....	6	6.2.1 General principles .....	7
4.2.1.1 Front panel (FIG. C) .....	6	6.2.2 Procedure .....	7
4.2.1.2 Rear panel (FIG. D) .....	6	7. MAINTENANCE .....	7
5. INSTALLATION .....	6	7.1 ROUTINE MAINTENANCE .....	7
5.1 ASSEMBLY .....	6	7.1.1 Torch .....	7
5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E) .....	6	7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE .....	7
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. F) .....	6	8. TROUBLESHOOTING .....	7
5.2 WELDING MACHINE LIFTING PROCEDURES .....	6		

**INVERTER WELDING MACHINES FOR TIG AND MMA WELDING DESIGNED FOR INDUSTRIAL AND PROFESSIONAL USE.**

Note: In the following text the term "welding machine" will be used.

**1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING**

The operator should be properly trained to use the welding machine safely and should be informed about the risks related to arc welding procedures, the associated protection measures and emergency procedures.

(Please refer to the applicable standard "EN 60974-9: Arc welding equipment. Part 9: Installation and Use).



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



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



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



- The flow of the welding current generates electromagnetic fields (EMF) around the welding circuit. Electromagnetic fields can interfere with certain medical equipment (e.g. Paced-makers, 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 risk of 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".
- 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**

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

**2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION**

**2.1 INTRODUCTION**

These welding machines are a power source for arc welding operations, custom-built for TIG (DC) LIFT and MMA welding of coated electrodes (rutile, acid, basic). The high level of speed and calibration accuracy are particular aspects of this welding machine (INVERTER) and guarantee top quality welding. The inverter regulating system at the feeder line input zone (primary) also determines a marked drop in volumes related to the transformer and levelling reactance which makes it possible to build an extremely low volume, lightweight welding machine, making handling and transportation much easier.


**2.2 ACCESSORIES ON REQUEST**

- MMA welding kit
- TIG welding kit
- Argon bottle adapter
- Pressure reducing valve
- TIG torch
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Welding current return cable complete with earth clamp.

### 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:
  - $U_1$ : 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  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : 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).
- The welding machine weight is shown in table 1 (TAB. 1).

### 4. WELDING MACHINE DESCRIPTION

#### 4.1 BLOCK DIAGRAM

The welding machine basically consists of a combination of power and control modules realised on circuit boards optimised to achieve maximum reliability and reduced maintenance.

##### 4.1.1 LIFT strike welding machine (FIG. B)

- 1- Single-phase power line input, rectifier group, power factor correction circuit (PFC if foreseen) and levelling capacitors.
- 2- **Transistor switching bridge (GBT) and drivers:** switches the rectified power supply voltage to high frequency AC voltage and regulates the output according to the welding current/voltage required.
- 3- **High frequency transformer:** the primary winding is powered by the voltage converted by block 2; this adapts the voltage and current to the frequency required by the arc welding procedure while providing galvanised insulation of the welding circuit from the power supply line.
- 4- **Secondary rectifier bridge with levelling inductance:** switches the voltage / AC supplied by the secondary winding into extremely low wave DC voltage.
- 5- **Control and adjustment electronics:** instantly checks the welding current value and compares it to the value set by the operator; it also modulates the command pulses of the IGBT drivers that adjust the system.
- 6- **Welding machine operating control logic:** sets the welding cycles and monitors the safety systems.
- 7- **Control panel to set and view operating modes and parameters.**
- 8- Welding machine **cooling fan**.

#### 4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

##### 4.2.1 COMPACT welding machine with LIFT strike

###### 4.2.1.1 Front panel (FIG. C)

- 1- **Buttons** to set operating modes and parameters.
  - Primary function: MMA or TIG selection
  - Secondary function (press and hold in MMA mode): Hot Start, Arc Force and, where applicable, VRD device enabling / disabling settings.
- Rapid press-and-release of the button allows users to select the parameter to be controlled by the encoder (5) with relative value indicated on the display (3). Press and hold the button to exit this settings procedure.
  - Hot Start ("hot XX" on the display):**  
Initial overcurrent regulator setting ((from 0-100%) with the percentage increase compared to the preset welding current value indicated on the display. This setting facilitates the striking of the electric arc.
  - Arc Force ("arc XX" on the display):**  
Dynamic overcurrent regulator setting ((from 0-100%) with percentage increase compared to the preset welding current value indicated on the display. This setting improves welding fluidity and prevents the electrode from sticking to the piece.
  - VRD ("vrd XX" on the display):**  
No-load voltage reduction device (ON-OFF switch) with device enabled "vrd ON" and device disabled "vrd OFF" indications on the display (3). This device increases safety levels for operators when the welding machine is ON but not in the welding position.  
**Note:** For models where programmed, 2 different settings of the maximum available welding current can be selected.  
CL.1: Setting with reduction of the maximum welding current (less power available).  
CL.2: Setting without reduction of the maximum welding current (more power available).  
This specific function can be accessed by holding down the selection pushbutton when switching on the welding machine (with closure of the main switch).  
CL.1 is set initially, and it is also possible to carry out a general reset of the parameters (res ON/OFF).  
The procedure can be exited as described previously.
- 2- Operating mode and parameter settings **LEDs:**

##### 2a

**Fixed LED:** MMA mode enabled  
**Blinking LED:** Arc Force, Hot Start, VRD adjustment (where applicable).

##### 2b

**Fixed LED:** TIG mode enabled

#### 3- Alphanumeric display

- 4- **Yellow LED:** OFF by default, when ON this indicates that the welding machine is blocked, (the machine is ON without generating current) after one of the following protection devices has been triggered:

- **Thermal relay:** the temperature inside the welding machine is too high. The machine resets its standard default settings automatically. "AL.2" alarm on the display.

- **Line overvoltage and undervoltage safeguard:** the voltage is +/- 15% higher or lower than the rated value. "AL.1" alarm on the display.

- **WARNING:** Exceeding the above indicated overcurrent threshold can cause serious damage to the device.

- **ANTI STICK protection:** The electrode is stuck to the material to be welded; it can be removed manually.

- The machine resets its standard default settings automatically.

- 5- **Encoder** to adjust welding settings; adjustments can be carried out while welding operations are in progress.

- 6- **Negative quick connector (-)** to connect the welding cable.

- 7- **Positive quick connector (+)** to connect the welding cable.

##### 4.2.1.2 Rear panel (FIG. D)

- 1 - **Power cable** 2p + (⊕).

- 2 - **Main power switch** O/OFF – I/ON (luminous).

### 5. INSTALLATION



**WARNING! THE WELDING MACHINE MUST BE TURNED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAINS BEFORE COMMENCING ANY INSTALLATION AND POWER CONNECTION OPERATIONS. ALL ELECTRICAL CONNECTIONS MUST BE EXCLUSIVELY PERFORMED BY EXPERT OR QUALIFIED OPERATORS.**

#### 5.1 ASSEMBLY

##### 5.1.1 Assembling the return cable-clamp (FIG. E)

##### 5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp (FIG. F)

#### 5.2 WELDING MACHINE LIFTING PROCEDURES

All welding machines described in this manual must be lifted using the built-in handle.

#### 5.3 WELDING MACHINE INSTALLATION POSITION

Before installing the welding machine, check there are no obstacles blocking the cooling air input and output zones (fan powered forced ventilation); also check that no conductive dust, corrosive fumes, humidity etc. can be sucked into the machine. Make sure there is at least 250mm clearance space surrounding the welding machine.




**WARNING ! Position the welding machine on a flat surface with a suitable load capacity to prevent overturning or hazardous movements.**

#### 5.4 CONNECTING THE MACHINE TO THE MAINS

- Before making any electrical connections, check that the data on the welding machine rating plate corresponds to the power supply current and frequency available in the installation zone.

- The welding machine must only be connected to a power supply system with a grounded neutral conductor.

- Use differential switches to ensure protection against indirect contact as follows:

- Type A (  ) for single-phase machines;

- In order to meet all EN 61000-3-11 (Flicker) Standard requirements, it is recommended to connect the welding machine to the power supply interface sockets that guarantee impedance of less than  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (single phase).

- The welding machine does not meet IEC/EN 61000-3-12 Standard requirements (models without PFC).

If it is connected to a public power grid, the installer or user is responsible for checking that the welding machine can be safely connected (if in doubt, contact the relative electricity board).

##### 5.4.1 Plug and socket

- The single phase welding machines with absorbed current lower or equal to 16A are supplied with a power cable fitted with a normalised plug (2P+T) 16A \ 250V .

- The single phase welding machines with absorbed current higher than 16A are supplied with a power cable to be connected to a suitable normalised plug (2P+T). Use a mains socket fitted with a fuse or circuit breaker; the relative earth lug must be connected to the power supply protective ground wire (yellow-green).

- Table 1 (TAB.1) shows the recommended delayed fuse sizes, in amps, for the main supply, which have been chosen according to the maximum rated current output from the welding machine, and to the nominal power supply voltage

#### 5.5 WELDING CIRCUIT CONNECTIONS



**WARNING! THE WELDING MACHINE MUST BE TURNED OFF AND DISCONNECTED FROM THE MAINS BEFORE COMMENCING ANY CONNECTION OPERATIONS.**

Table 1 (TAB.1) lists the recommended welding cable values (in mm<sup>2</sup>) according to the max rated current output of the welding machine.

##### 5.5.1 TIG welding

###### Torch connection

- Insert the current power cable into the quick connect terminal (-). Connect the torch gas pipe to the cylinder.

###### Connecting the welding current return cable

- To be connected to the piece being welded or to the metal workbench on which it is positioned, as close as possible to the joint that is being made  
This cable is to be connected to the terminal with the (+) symbol.

###### Connection to the gas bottle

- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve divided, where necessary, by a specific reducer supplied as an accessory.

- Connect the gas delivery pipe to the reducer valve and tighten the supplied clamp.

- Loosen the pressure reducer valve adjuster ring nut before opening the gas bottle valve.

- Open the bottle and regulate the gas flow (l/min) according to the standard ratings seen in the table (TAB. 3); this pressure reducer ring nut can also be used to tweak the gas flow during welding operations. Check seal tightness on all pipes and

fittings.

**WARNING! Always close the gas bottle valve when the work has been completed.**

### 5.5.2 MMA welding

Almost all coated electrodes must be connected to the generator's positive pole (+), except acid coated electrodes, which must be connected to the negative pole (-).

#### Connecting the welding cable-electrode holder clamp

Fit a special clamp to the terminal which tightens the bare section of the electrode.

This cable must be connected to the terminal with the (+) symbol.

#### Connecting the return cable to the welding current

To be connected to the piece being welded or to the metal workbench on which it is positioned, as close as possible to the joint that is being made

This cable must be connected to the terminal with the (-) symbol.

## 6. WELDING: PROCEDURE DESCRIPTION

### 6.1 TIG WELDING

#### 6.1.1 General principles

TIG welding is a welding procedure that exploits the heat generated by the electric arc which is struck and maintained between a non-consumable electrode (Tungsten) and the piece to be welded. The Tungsten electrode is supported by a torch which is able to deliver welding current and protect the electrode and the weld pool against atmospheric oxidation using an inert gas flow (normally Argon: Ar 99.5%) supplied via a ceramic nozzle (FIG. G).

TIG welding is suitable for all low-alloy and high-alloy carbon steels and to heavy metals, copper, nickel, titanium and relative alloys.

Electrodes with 2% cerium content (grey coloured strip) are generally used for TIG DC welding with a (-) pole electrode.

It is essential to sharpen the Tungsten electrode axially on a grinding wheel, see FIG. H, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to ensure grinding is performed lengthwise along the electrode. This operation must be repeated periodically according to the use, wear and tear of the electrode, or when the same has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly.

To achieve good welding results, it is essential to use the exact electrode diameter and current, as indicated in the table (TAB.3).

The ceramic nozzle will normally protrude from the electrode by 2-3mm, and may reach 8 mm for corner welding operations.

Fusion welding solders the joint edges. No welding material is required when using specifically prepared thin diameters (up to approx. 1 mm (FIG. I)).

When dealing with thicker materials, it is necessary to use suitably sized sticks made of the same base material, and ensure the edges are prepared properly (FIG. L). To achieve good welding results, it is important to ensure all pieces are perfectly clean, with no sign of oxide, oil, grease, solvents etc.

#### 6.1.2 Procedure (LIFT strike)

- Use the knob to adjust the welding current to the required rate; adjust this value during welding processes to adapt to the actual heat transfer required.

- Check that the gas flow is correct.

The electric arc strike involves the to-and-fro stroke of the Tungsten electrode on the piece to be welded. This strike procedure causes less electro-irradiated disturbance and reduces Tungsten inclusions and wear of the electrode to a minimum; rest the electrode tip on the piece using a very light amount of pressure, then raise the electrode by 2-3 mm with a slight delay to strike the arc. At the beginning, the welding machine delivers a  $I_{BASE}$  current; after a few seconds the set welding current will be delivered.

- To interrupt welding operations, quickly raise the electrode away from the piece.

### 6.2 MMA WELDING

#### 6.2.1 General principles

- It is essential to follow the recommendations provided by the manufacturer on the electrode packaging which indicates the correct electrode polarity and relative rated current.

- Welding current is regulated to suit the diameter of the electrode being used and the type of soldering to be performed; an example of the currents used for the various electrode diameters can be seen below:

Ø Electrode (mm)	Welding current (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- One can see that for the same diameter electrode, high levels of current will be used for flat welding, whilst lower current levels will be used for vertical or overhead welding.

- The mechanical characteristics of the welded joint are determined by the intensity of the selected current and also other welding parameters such as the length of the arc, the operating speed and position, the diameter and quality of the electrodes (to ensure correct conservation, use special packaging or containers to store and protect the electrodes against humidity).

- Welding characteristics also depend on the Arc Force value (dynamic behaviour) of the welding machine. This parameter can be set via the control panel (where applicable), or using a 2 potentiometer remote control.

- Note that high Arc Force values provide deeper penetration and allow welding to be performed in any position, typically using basic electrodes; low Arc Force values provide a smoother arc without spraying, typically using rutile electrodes.

The welding machine is also fitted with Hot Start and Anti Stick devices which guarantee easy start procedures and prevent the electrode from sticking to the piece.

#### 6.2.2 Procedure

- Hold the mask IN FRONT OF THE FACE, then lightly scratch the electrode tip on the piece to be welded as if you were trying to strike a match; this is the correct way of striking the arc: where applicable, enable the VRD device and the arc strike will be achieved using quick to-and-fro strokes of the electrode on the piece to be welded. **WARNING: DO NOT TAP** the electrode against the piece; this can damage the coating and make it difficult to strike the arc.

- As soon as the arc is struck, try to maintain a distance from the piece which is equivalent to the diameter of the electrode being used, and try to maintain this distance as constant as possible during the welding operations; remember that the angle of the electrode as it moves forwards should be about 20-30 degrees.

- At the end of the welding seam, move the electrode tip backwards slightly, above the crater, and fill it in; now quickly lift the electrode from the weld pool to extinguish the arc (Examples of welding seams - FIG. M).

## 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.
- Accurately couple the electrode holder clamp, the gas diffuser calibrated with the diameter of the selected electrode in order to prevent overheating, poor diffusion of the gas and relative malfunctions.
- Before every use, check the state of wear and the correct assembly of the terminal parts of the torch: nozzle, electrode, electrode holder clamp, gas diffuser.

### 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.**

- Periodically, and in any case with a frequency in keeping with the utilisation and with the environment's dust conditions, inspect the inside of the welding machine and remove the dust deposited on the electronic boards with a very soft brush or with appropriate 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

**IN CASE OF UNSATISFACTORY FUNCTIONING, BEFORE SERVICING MACHINE OR REQUESTING ASSISTANCE, CARRY OUT THE FOLLOWING CHECK:**

- Check that the welding current is correct for the diameter and electrode type in use.
- Check that when general switch is ON the relative lamp is ON. If this is not the case then the problem is located on the mains (cables, plugs, outlets, fuses, etc.).
- Check that the yellow led (ie. thermal protection interruption- either over or undervoltage or short circuit) is not lit.
- Check that the nominal intermittance ratio is correct. In case there is a thermal protection interruption, wait for the machine to cool down, check that the fan is working properly.
- Check the mains voltage: if the value is too high or too low the welding machine will be stopped.
- Check that there is no short-circuit at the output of the machine: if this is the case eliminate the inconvenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interfering material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99.5%) and quantity.

	pag.		pag.
1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO.....	8	5.3 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE .....	9
2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE .....	8	5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE.....	9
2.1 INTRODUZIONE .....	8	5.4.1 Spina e presa.....	9
2.2 ACCESSORI A RICHIESTA.....	8	5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA .....	9
3. DATI TECNICI .....	9	5.5.1 Saldatura TIG.....	9
3.1 TARGA DATI (FIG. A) .....	9	5.5.2 Saldatura MMA.....	10
3.2 ALTRI DATI TECNICI .....	9	6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO .....	10
4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE .....	9	6.1 SALDATURA TIG .....	10
4.1 SCHEMA A BLOCCHI .....	9	6.1.1 Principi generali.....	10
4.1.1 Saldatrice con innesco LIFT (FIG. B).....	9	6.1.2 Procedimento (innesco LIFT).....	10
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE .....	9	6.2 SALDATURA MMA.....	10
4.2.1 Saldatrice COMPATTA con innesco LIFT.....	9	6.2.1 Principi generali.....	10
4.2.1.1 Pannello anteriore (FIG. C).....	9	6.2.2 Procedimento.....	10
4.2.1.2 Pannello posteriore (FIG. D).....	9	7. MANUTENZIONE.....	10
5. INSTALLAZIONE.....	9	7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA.....	10
5.1 ASSEMBLAGGIO.....	9	7.1.1 Torcia.....	10
5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E).....	9	7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	10
5.1.2 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo (FIG. F).....	9	8. RICERCA GUASTI.....	10
5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE .....	9		

## SALDATRICI AD INVERTER PER LA SALDATURA TIG ED MMA PREVISTE PER USO INDUSTRIALE E PROFESSIONALE.

Nota: Nel testo che segue verrà impiegato il termine "saldatrice".

### 1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO

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



- Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita 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.
- Spegnerla 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.
- Assicurarci 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.



- 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.).
- Assicurarci un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.
- Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).



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



- 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  $d=20\text{cm}$  (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 esplosivi  
DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.  
DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 7.10; A.8; A.10 della norma "EN 60974-9: Apparecchiature per saldatura ad arco. Parte 9: Installazione ed uso".
- DEVE essere proibita la saldatura 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

- **USO IMPROPRIO:** è pericolosa l'utilizzazione della saldatrice per qualsiasi lavorazione diversa da quella prevista (es. scongelazione di tubazioni dalla rete idrica).
- È vietato utilizzare la maniglia come mezzo di sospensione della saldatrice.

## 2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

### 2.1 INTRODUZIONE

Queste saldatrici sono una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (DC) LIFT e la saldatura MMA di elettrodi rivestiti (rutili, acidi, basici).

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

### 2.2 ACCESSORI A RICHIESTA

- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Adattatore bombola Argon.
- Riduttore di pressione.
- Torcia TIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.




- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.

### 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 saldatrici 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.
  - $I_0/U_0$ : 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 rientra 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  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : 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 (TAB. 1).
  - **TORCIA:** vedi tabella (TAB. 2).
- Il peso della saldatrice è riportato in tabella 1 (TAB. 1).

### 4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE

#### 4.1 SCHEMA A BLOCCHI

La saldatrice è costituita essenzialmente da moduli di potenza e di controllo realizzati su circuiti stampati ed ottimizzati per ottenere massima affidabilità e ridotta manutenzione.

##### 4.1.1 Saldatrice con innesco LIFT (FIG. B)

- 1- **Ingresso** linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore, circuito di correzione del fattore di potenza (PFC ove previsto) e condensatori di livellamento.
- 2- **Ponte switching a transistori (IGBT) e drivers;** commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
- 3- **Trasformatore ad alta frequenza;** l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
- 4- **Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento;** commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
- 5- **Elettronica di controllo e regolazione;** controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
- 6- **Logica di controllo del funzionamento della saldatrice:** imposta i cicli di saldatura, supervisiona i sistemi di sicurezza.
- 7- **Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.**
- 8- **Ventilatore** di raffreddamento della saldatrice.

#### 4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

##### 4.2.1 Saldatrice COMPATTA con innesco LIFT

###### 4.2.1.1 Pannello anteriore (FIG. C)

- 1- **Pulsante selezione** modi e parametri di funzionamento:
  - prima funzione: selezione MMA o TIG.
  - seconda funzione (pressione prolungata in modalità MMA): regolazione Hot Start, Arc Force e ove previsto attivazione / disattivazione dispositivo VRD. La rapida pressione del pulsante consente di selezionare il parametro da regolare mediante l'encoder (5) con indicazione sul display (3) del relativo valore.

Per uscire da questa procedura di regolazione è necessaria la pressione prolungata del pulsante.

**Hot Start (su display "hot XX"):**  
Parametro di regolazione della sovracorrente iniziale (regolazione 0-100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione facilita l'innesco dell'arco elettrico.

**Arc Force (su display "arc XX"):**  
Parametro di regolazione della sovracorrente dinamica (regolazione 0-100%) con indicazione sul display dell'incremento percentuale rispetto il valore della corrente di saldatura preselezionata. Questa regolazione migliora la fluidità della saldatura ed evita l'incollamento dell'elettrodo al pezzo.

**VRD (su display "vrd XX"):**  
Dispositivo di riduzione della tensione d'uscita a vuoto (selezione on-off) con indicazione sul display (3) dispositivo attivo "vrd ON" e dispositivo non attivo "vrd OFF". Questo dispositivo aumenta la sicurezza dell'operatore quando la saldatrice è accesa ma non in condizione di saldatura.

**Nota:** Per i modelli ove è previsto, è possibile scegliere tra 2 diverse calibrazioni della massima corrente di saldatura disponibile.  
CL.1: Calibrazione con riduzione della massima corrente di saldatura (minore potenza disponibile).  
CL.2: Calibrazione senza riduzione della massima corrente di saldatura

(maggiore potenza disponibile).

A tale specifica funzione è possibile accedere tenendo premuto il pulsante di selezione durante l'accensione della saldatrice (con chiusura interruttore generale).

In origine risulta selezionata la CL.1, è inoltre possibile effettuare il reset generale dei parametri (res ON/OFF).

L'uscita dalla procedura si effettua in modo analogo a quanto già descritto.

- 2- **Leds impostazione** modi e parametri di funzionamento:

##### 2a

**led fisso:** selezione modalità MMA.

**led lampeggiante:** regolazione Arc Force, Hot Start, VRD (se previsto).

##### 2b

**led fisso:** selezione modalità TIG.

- 3- **Display alfanumerico.**

- 4- **Led giallo:** normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice (la macchina rimane accesa senza erogare corrente) per l'intervento di una delle seguenti protezioni:

- **Protezione termica:** all'interno della saldatrice si è raggiunta una temperatura eccessiva. Il ripristino della normale funzionalità è automatico. Allarme su display "AL.2".

- **Protezione per sovra e sottotensione di linea:** la tensione è fuori dal range +/- 15% rispetto al valore di targa. Allarme su display "AL.1".

**ATTENZIONE:** Superare il limite di tensione superiore, sopra citato, danneggerà seriamente il dispositivo.

- **Protezione ANTI STICK:** l'elettrodo si è incollato al materiale da saldare, è possibile la rimozione manuale. Il ripristino della normalità è automatico.

- 5- **Encoder** per la regolazione dei parametri di saldatura; permette la regolazione anche durante la saldatura.

- 6- **Presca rapida negativa (-)** per connettere cavo di saldatura.

- 7- **Presca rapida positiva (+)** per connettere cavo di saldatura.

##### 4.2.1.2 Pannello posteriore (FIG. D)

- 1 - Cavo di alimentazione 2p + (⊕).

- 2 - Interruttore generale O/OFF - I/ON (luminoso).

### 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 ASSEMBLAGGIO

##### 5.1.1 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza (FIG. E)

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

#### 5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE

Tutte le saldatrici descritte in questo manuale devono essere sollevate utilizzando la maniglia.

#### 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 (circolazione forzata tramite ventilatore); 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 una superficie piana di portata adeguata al peso per evitarne il ribaltamento o spostamenti pericolosi.**

#### 5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE

- Prima di effettuare qualsiasi collegamento elettrico, verificare che i dati di targa della saldatrice corrispondano alla tensione e frequenza di rete disponibili nel luogo d'installazione.

- La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.

- Per garantire la protezione contro il contatto indiretto usare interruttori differenziali del tipo:

- Tipo A (  ) per macchine monofasi;

- 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  $Z_{max} = 0,25 \text{ ohm}$  (monofase).

- La saldatrice non rientra nei requisiti della norma IEC/EN 61000-3-12 (modelli sprovvisti di PFC).

Se essa viene collegata a una rete di alimentazione pubblica, è responsabilità dell'installatore o dell'utilizzatore verificare che la saldatrice possa essere connessa (se necessario, consultare il gestore della rete di distribuzione).

##### 5.4.1 Spina e presa

- Le saldatrici monofasi con corrente assorbita inferiore o uguale a 16A sono dotate all'origine di cavo di alimentazione con spina normalizzata (2P+T) 16A \ 250V.

- Le saldatrici monofasi con corrente assorbita superiore a 16A sono dotate di cavo di alimentazione da collegare ad una spina normalizzata (2P+T) di portata adeguata. Predisporre una presa di rete dotata di fusibile o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione.

- La tabella 1 (TAB.1) riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

#### 5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA



**ATTENZIONE! PRIMA DI ESEGUIRE I SEGUENTI COLLEGAMENTI ACCERTARSI CHE LA SALDATRICE SIA SPENTA E SCOLLEGATA DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE.**

La Tabella (TAB. 1) riporta i valori consigliati per i cavi di saldatura (in mm<sup>2</sup>) in base alla massima corrente erogata dalla saldatrice.

##### 5.5.1 Saldatura TIG

###### Collegamento torcia

- Inserire il cavo portacorrente nell'apposito morsetto rapido (-). Collegare il tubo gas della torcia alla bombola.

### Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

### Collegamento alla bombola gas

- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo, se necessario, la riduzione apposta fornita come accessorio.
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella (TAB. 3); eventuali aggiustamenti dell'efflusso gas potranno essere eseguiti durante la saldatura agendo sempre sulla ghiera del riduttore di pressione. Verificare la tenuta di tubazioni e raccordi.

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

### 5.5.2 Saldatura MMA

La quasi totalità degli elettrodi rivestiti va collegata al polo positivo (+) del generatore; eccezionalmente al polo negativo (-) per elettrodi con rivestimento acido.

### Collegamento cavo di saldatura pinza-portaelettrodo

Porta sul terminale un speciale morsetto che serve a serrare la parte scoperta dell'elettrodo.

Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+).

### Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura

Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.

Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (-).

## 6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO

### 6.1 SALDATURA TIG

#### 6.1.1 Principi generali

La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99.5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico (FIG. G).

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

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

E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi FIG. H, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrata onde evitare deviazioni dell'arco. E' importante effettuare la molatura nel senso della lunghezza dell'elettrodo. Tale operazione andrà ripetuta periodicamente in funzione dell'impiego e dell'usura dell'elettrodo oppure quando lo stesso sia stato accidentalmente contaminato, ossidato oppure impiegato non correttamente.

E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella (TAB.3).

La sporgenza normale dell'elettrodo dall'ugello ceramico è di 2-3mm e può raggiungere 8mm per saldature ad angolo.

La saldatura avviene per fusione dei lembi del giunto. Per spessori sottili opportunamente preparati (fino a 1mm ca.) non serve materiale d'apporto (FIG. I).

Per spessori superiori sono necessarie bacchette della stessa composizione del materiale base e di diametro opportuno, con preparazione adeguata dei lembi (FIG. L). E' opportuno, per una buona riuscita della saldatura, che i pezzi siano accuratamente puliti ed esenti da ossido, oli, grassi, solventi, etc.

#### 6.1.2 Procedimento (innesco LIFT)

- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Verificare il corretto efflusso del gas.
- L'accensione dell'arco elettrico avviene con il contatto e l'allontanamento dell'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo, appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente  $I_{BASE}$  dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata.
- Per interrompere la saldatura sollevare rapidamente l'elettrodo dal pezzo.

### 6.2 SALDATURA MMA

#### 6.2.1 Principi generali

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

Ø Elettrodo (mm)	Corrente di saldatura (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

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

La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi Hot Start e Anti Stick che garantiscono rispettivamente partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

### 6.2.2 Procedimento

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

## 7. MANUTENZIONE



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

### 7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

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

#### 7.1.1 Torcia

- Evitare di appoggiare la torcia e il suo cavo su pezzi caldi; ciò causerebbe la fusione dei materiali isolanti mettendola rapidamente fuori servizio.
- Verificare periodicamente la tenuta della tubazione e raccordi gas.
- Accoppiare accuratamente pinza serra elettrodo, diffusore gas calibrato con il diametro dell'elettrodo scelto onde evitare surriscaldamenti, cattiva diffusione del gas e relativo mal funzionamento.
- Controllare, prima di ogni utilizzo, lo stato di usura e la correttezza di montaggio delle parti terminali della torcia: ugello, elettrodo, pinza serralettrodo, diffusore gas.

### 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 depositata su schede elettroniche con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cabbli 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 cabbli com'erano in origine avendo cura che questi non vadano a contatto con parti in movimento o parti che possano raggiungere temperature elevate. Fascettare tutti i conduttori com'erano in origine avendo cura di tenere ben separati tra di loro i collegamenti del primario in alta tensione da quelli secondari in bassa tensione. Utilizzare tutte le rondelle e le viti originali per la richiusura della carpenteria.

## 8. RICERCA GUASTI

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

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

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE SOUDAGE À L'ARC.....	pag. 11
2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE.....	11
2.1 INTRODUCTION.....	11
2.2 ACCESSOIRES SUR DEMANDE.....	12
3. DONNÉES TECHNIQUES.....	12
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A).....	12
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES.....	12
4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.....	12
4.1 SCHÉMA BLOCS.....	12
4.1.1 Poste de soudage avec amorçage LIFT (FIG. B).....	12
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION.....	12
4.2.1 Poste de soudage COMPACT avec amorçage LIFT.....	12
4.2.1.1 Tableau antérieur (FIG. C).....	12
4.2.1.2 Tableau postérieur (FIG. D).....	12
5. INSTALLATION.....	12
5.1 ASSEMBLAGE.....	12
5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (FIG. E).....	12
5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (FIG. F).....	12
5.2 MODALITÉ DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE.....	12

5.3 EMPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE.....	pag. 12
5.4 BRANCHEMENT AU RÉSEAU.....	12
5.4.1 Fiche et prise.....	12
5.5 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE.....	13
5.5.1 Soudage TIG.....	13
5.5.2 Soudage MMA.....	13
6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.....	13
6.1 SOUDAGE TIG.....	13
6.1.1 Principes généraux.....	13
6.1.2 Procédé (amorçage LIFT).....	13
6.2 SOUDAGE MMA.....	13
6.2.1 Principes généraux.....	13
6.2.2 Procédé.....	13
7. ENTRETIEN.....	13
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE.....	13
7.1.1 Torche.....	13
7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE.....	13
8. RECHERCHE DES PANNES.....	13

## POSTES DE SOUDAGE À INVERSEUR POUR SOUDAGE TIG ET MMA PRÉVUS POUR UTILISATION INDUSTRIELLE ET PROFESSIONNELLE.

Remarque: le terme "poste de soudage" sera ensuite utilisé dans le texte.

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

L'opérateur doit être informé de façon adéquate sur l'utilisation en toute sécurité du poste de soudage, ainsi que sur les risques liés aux procédés de soudage à l'arc, les mesures de précaution et les procédures d'urgence devant être adoptées.

(Se référer aussi à la norme « EN 60974-9 : Appareillages pour soudage à l'arc : Installation et utilisation »).



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



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



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



- 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

certaines 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 ».

- 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

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

## 2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE

### 2.1 INTRODUCTION

Ces postes de soudage sont une source de courant pour le soudage à l'arc, réalisés spécifiquement pour le soudage TIG (DC) LIFT et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides, basiques).

Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERSEUR), comme grande vitesse et précision du réglage, lui confèrent d'excellentes qualités dans le soudage.

Le réglage avec système "inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) détermine en outre une réduction drastique de volume aussi bien du transformateur

que de la réactance de lissage ce qui permet la construction d'un poste de soudage de volume et de poids extrêmement contenus et en exalte les capacités de maniabilité et de transportabilité.


## 2.2 ACCESSOIRES SUR DEMANDE

- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Adaptateur bouteille Argon.
- Réducteur de pression.
- Torche TIG.
- Masque auto-obscurecissant : avec filtre fixe ou réglable.
- Câble de retour du courant de soudage avec borne de masse.

## 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:
    - $U_1$  : Tension maximale à vide.
    - $I_{U_1}$  : 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  $\pm 10\%$ ).
    - $I_{1max}$  : 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 "Règles 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).
- Le poids du poste de soudage est indiqué au tableau 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE

### 4.1 SCHEMA BLOCS

Le poste de soudage est constitué essentiellement de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour obtenir une très grande fiabilité et un entretien réduit.

#### 4.1.1 Poste de soudage avec amorçage LIFT (FIG. B)

- 1- **Entrée** ligne d'alimentation monophasée, groupe redresseur, circuit de correction du facteur de puissance (PFC s'il est présent) et condensateurs de niveau.
- 2- **Pont de commutation à transistors (IGBT) et drivers**; commute la tension de ligne redressée en tension alternée à haute fréquence et effectue le réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage requis.
- 3- **Transformateur à haute fréquence**; l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2; celui-ci a la fonction d'adapter la tension et le courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et, dans le même temps, d'isoler par galvanisation le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
- 4- **Pont redresseur secondaire avec inductance de lissage**; commute la tension / courant alterné fourni par l'enroulement secondaire en courant / tension continue à très basse ondulation.
- 5- **Électronique de contrôle et de réglage**; contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la confronte avec la valeur programmée par l'opérateur; module les impulsions de commande des drivers des IGBT qui effectuent le réglage.
- 6- **Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage**: programme les cycles de soudage, supervise les systèmes de sécurité.
- 7- **Tableau de programmation** et affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
- 8- **Ventilateur** de refroidissement du poste de soudage.

### 4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGLAGE ET CONNEXION

#### 4.2.1 Poste de soudage COMPACT avec amorçage LIFT

##### 4.2.1.1 Tableau antérieur (FIG. C)

- 1- **Bouton de sélection** des modes et des paramètres de fonctionnement:
  - première fonction : sélection MMA ou TIG.
  - seconde fonction (pression prolongée en modalité MMA) : réglage Hot Start, Arc Force et, où cela est prévu, activation / désactivation du dispositif VRD.La pression rapide du bouton permet de sélectionner le paramètre à régler à l'aide de l'encodeur (5) avec indication sur l'écran (3) de la valeur correspondante. Pour sortir de cette procédure de réglage, il faut appuyer longuement sur le bouton.
- Hot Start (sur écran "hot XX")**: Paramètre de réglage de la surintensité initial (réglage 0-100%) avec indication sur l'écran de l'incrémement proportionnelle à la valeur du courant de soudage présélectionné. Ce réglage facilite l'amorçage de l'arc électrique.
- Arc Force (sur écran "arc XX")**: Paramètre de réglage de la surintensité dynamique (réglage 0-100%) avec indication sur l'écran de l'incrémement proportionnelle à la valeur du courant

de soudage présélectionné. Ce réglage améliore la fluidité du soudage et évite que l'électrode ne colle au morceau.

#### VRD (sur écran "vrd XX") :

Dispositif de réduction de la tension de sortie à vide (sélection on-off) avec indication sur l'écran (3) dispositif actif "vrd ON" et dispositif non actif "vrd OFF". Ce dispositif augmente la sécurité de l'opérateur quand le poste de soudage est allumé mais non en condition de soudage.

**Note**: Pour les modèles sur lesquels cela est prévu, il est possible de choisir entre 2 calibrages différents du courant maximum de soudage disponible.

CL.1 : Calibrage avec réduction du courant maximum de soudage (puissance disponible plus basse).

CL.2 : Calibrage sans réduction du courant maximum de soudage (puissance disponible plus élevée).

On peut accéder à cette fonction spécifique en maintenant la pression sur le bouton de sélection durant l'allumage du poste de soudage (avec fermeture de l'interrupteur général).

À l'origine, c'est la CL.1 qui est sélectionnée, il est en outre possible d'effectuer la réinitialisation générale des paramètres (res ON/OFF).

La sortie de la procédure s'effectue de la même façon que ce qui a déjà été décrit.

#### 2- DEL (plusieurs) programmation modes et paramètres de fonctionnement :

- 2a**  
**DEL fixe** : sélection modalité MMA.  
**DEL clignotante** : réglage Arc Force, Hot Start, VRD (si prévu).

- 2b**  
**DEL fixe** : sélection modalité TIG.

#### 3- Écran alphanumérique.

4- **DEL jaune** : normalement éteinte, quand elle est allumée, elle indique le blocage du poste de soudage (la machine reste allumée sans envoyer de courant) à cause de l'intervention d'une des protections suivantes :

- **Protection thermique** : à l'intérieur du poste de soudage, la température est excessive. Le rétablissement de la fonctionnalité normale est automatique. Alarme sur écran "AL.2".

- **Protection contre surtension et sous-tension de ligne** : la tension est hors de la fourchette +/- 15% par rapport à la valeur de plaquette. Alarme sur écran "AL.1".

**ATTENTION** : Dépasser la limite de tension supérieure, indiquée ci-dessus, endommagera sérieusement le dispositif.

- **Protection ANTI STICK** : l'électrode s'est collée au matériel à souder, on peut l'enlever manuellement.

Le rétablissement de la normalité est automatique.

- 5- **Encoder** pour le réglage des paramètres de soudage ; permet le réglage même durant le soudage.

- 6- **Prise rapide négative (-)** pour connecter le câble de soudage.

- 7- **Prise rapide positive (+)** pour connecter le câble de soudage.

#### 4.2.1.2 Tableau postérieur (FIG. D)

- 1 - Câble d'alimentation 2p + (⊕).
- 2 - Interrupteur général O/OFF - I/ON (lumineux).

## 5. INSTALLATION



**ATTENTION ! EXÉCUTER TOUTES LES OPÉRATIONS D'INSTALLATION ET LES BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE RIGOREUSEMENT ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION. LES BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉS EXCLUSIVEMENT PAR DU PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ.**

### 5.1 ASSEMBLAGE

#### 5.1.1 Assemblage du câble de retour-pince (FIG. E)

#### 5.1.2 Assemblage du câble de soudage-pince porte-électrode (FIG. F)

### 5.2 MODALITÉ DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE

Tous les postes de soudage décrits dans ce manuel doivent être soulevés en utilisant la poignée.

### 5.3 EMPLACEMENT DU POSTE DE SOUDAGE

Identifier le lieu d'installation du poste de soudage de façon à ce qu'il n'y ait pas d'obstacles en face de l'ouverture d'entrée et de sortie de l'air de refroidissement (circulation forcée à l'aide de ventilateur) ; s'assurer en même temps que des poussières conductrices, des vapeurs corrosives, de l'humidité, etc. ne sont pas aspirées.

Maintenir au moins 250mm d'espace libre autour du poste de soudage.




**ATTENTION ! Positionner le poste de soudage sur une surface plane de capacité adaptée au poids pour éviter le renversement ou les déplacements dangereux.**

### 5.4 BRANCHEMENT AU RÉSEAU

- Avant d'effectuer tout branchement électrique, vérifier que les données de plaque du poste de soudage correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles dans le lieu d'installation.

- Le poste de soudage doit être branché exclusivement à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.

- Pour garantir la protection contre le contact indirect, utiliser des interrupteurs différentiels du type :

- Type A (  ) pour machines monophasées ;

- Afin de satisfaire les conditions essentielles requises par la Norme EN 61000-3-11 (Flicker), on conseille le branchement du poste de soudage aux points d'interface du réseau d'alimentation qui présentent une impédance inférieure à  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (monophasée).

- Le poste de soudage ne respecte pas les conditions essentielles requises par la norme CEI/EN 61000-3-12 (modèles sans PFC).

S'il est branché à un réseau d'alimentation publique, il appartient à l'installateur ou à l'utilisateur de vérifier que le poste de soudage peut être connecté (si nécessaire, consulter le gestionnaire du réseau de distribution).

#### 5.4.1 Fiche et prise

- Les postes de soudage monophasés avec courant absorbé inférieur ou égal à 16A sont équipés à l'origine d'un câble d'alimentation avec fiche normalisée (2P+T) 16A \ 250V.

- Les postes de soudage monophasés avec courant absorbé supérieur à 16A sont équipés d'un câble d'alimentation à brancher à une fiche normalisée (2P+T) de capacité adaptée. Prédisposer une prise de réseau équipée d'un fusible ou d'un interrupteur automatique ; le terminal de terre prévu à cet effet doit être branché au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation.

- Le tableau 1 (TAB.1) reporte les valeurs conseillées en ampères des fusibles de ligne retardés et choisis en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudage, et de la tension nominale d'alimentation.

## 5.5 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE



**ATTENTION ! AVANT D'EXÉCUTER LES BRANCHEMENTS SUIVANTS, S'ASSURER QUE LE POSTE DE SOUDAGE EST ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION.**

Le Tableau (TAB. 1) reporte les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm<sup>2</sup>) en fonction du courant maximum distribué par le poste de soudage.

### 5.5.1 Soudage TIG

#### Branchement de la torche

- Insérer le câble portant le courant dans le clip prévue à cet effet (-). Brancher le tuyau de gaz de la torche à la bouteille.

#### Branchement du câble de retour du courant de soudage

- Il doit être branché au morceau à souder, ou au banc métallique sur lequel il est appuyé, le plus près possible du joint en exécution.

Ce câble doit être branché à la borne portant le symbole (+).

#### Branchement à la bouteille de gaz

- Visser le réducteur de pression à la vanne de la bouteille de gaz en interposant, si nécessaire, la réduction fournie à cet effet comme accessoire.

- Brancher le tuyau d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.

- Desserrer la courroie de réglage du réducteur de pression avant d'ouvrir la vanne de la bouteille.

- Ouvrir la bouteille et régler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'emploi, voir tableau (TAB. 3) ; les éventuels ajustements de l'émanation de gaz pourront être exécutés durant le soudage en tournant la courroie du réducteur de pression. Vérifier l'étanchéité des tuyauteries et des raccords.

**ATTENTION ! Toujours fermer la vanne de la bouteille de gaz à la fin du travail.**

### 5.5.2 Soudage MMA

La quasi totalité des électrodes enrobées doit être branchée au pôle positif (+) du générateur ; exceptionnellement au pôle négatif (-) pour des électrodes avec enrobage acide.

#### Branchement du câble de soudage de la pince-porte-électrode

Elle possède sur l'extrémité une borne spéciale qui sert à serrer la partie découverte de l'électrode.

Ce câble doit être branché à la borne portant le symbole (+).

#### Branchement du câble de retour du courant de soudage

Il doit être branché au morceau à souder ou au banc métallique sur lequel il est posé, le plus près possible du joint en exécution.

Ce câble doit être branché à la borne portant le symbole (-).

## 6. SOUDAGE : DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

### 6.1 SOUDAGE TIG

#### 6.1.1 Principes généraux

Le soudage TIG est un procédé de soudage qui utilise la chaleur produite par l'arc électrique qui est amorcé, et maintenu, entre une électrode infusible (Tungstène) et le morceau à souder. L'électrode de Tungstène est soutenue par une torche adaptée à transmettre le courant de soudage et à protéger l'électrode et le bain de soudage contre l'oxydation atmosphérique à l'aide d'un flux de gaz inerte (normalement Argon: Ar 99.5%) qui sort du bec céramique (FIG. G).

Le soudage TIG DC est adapté à tous les aciers au carbone faiblement ou fortement alliés, et aux métaux lourds cuivre, nickel, titane et leurs alliages.

Pour le soudage en TIG DC avec électrode au pôle (-), on utilise généralement l'électrode ayant 2% de Cérium (bande colorée grise).

Il est nécessaire d'affûter l'électrode de Tungstène axialement par rapport à la meule, voir FIG. H, en prenant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter des déviations de l'arc. Il est important d'effectuer l'affûtage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération devra être répétée périodiquement en fonction de l'emploi et de l'usure de l'électrode ou encore quand celle-ci a été accidentellement contaminée, oxydée ou employée non correctement.

Il est indispensable pour un bon soudage d'employer le diamètre exact d'électrode avec le courant exact, voir tableau (TAB. 3).

La saillie normale de l'électrode par rapport au bec céramique est de 2-3mm et peut atteindre 8mm pour des soudages en angle.

Le soudage advient par fusion des bords du joint. Pour de fines épaisseurs opportunément préparées (jusqu'à 1mm environ) il n'y a pas besoin de matériel d'apport (FIG. I).

Pour des épaisseurs supérieures, il faut des baguettes de la même composition que le matériel de base et d'un diamètre opportun, avec préparation adéquate des bords (FIG. L). Il convient, pour une bonne réussite du soudage, que les morceaux soient soigneusement nettoyés et privé d'oxyde, huiles, graisses, solvants, etc.

#### 6.1.2 Procédé (amorçage LIFT)

- Régler le courant de soudage à la valeur désirée au moyen de la poignée ; adapter éventuellement durant le soudage à l'apport thermique nécessaire réel.

- Vérifier l'émanation correcte du gaz.

L'allumage de l'arc électrique advient lors du contact et de l'éloignement de l'électrode de tungstène par rapport à la pièce à souder. Cette modalité d'amorçage cause moins de perturbations électro-irradiées et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode. Poser la pointe de l'électrode sur la pièce, avec une légère pression et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard pour obtenir l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage envoie initialement un courant  $I_{BASE}$ , après quelques instants, il enverra le courant de soudage programmé.

- Pour interrompre le soudage, soulever rapidement l'électrode du morceau.

### 6.2 SOUDAGE MMA

#### 6.2.1 Principes généraux

- Il est indispensable de se référer aux indications du fabricant reportées sur l'emballage des électrodes utilisées qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et le courant optimum correspondant.

- Le courant de soudage doit être en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire exécuter ; à titre indicatif les courants utilisables pour les différents diamètres d'électrode sont:

Ø Électrode (mm)	Courant de soudage (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- On observe que pour un même diamètre de l'électrode, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour des soudages à plat, tandis que pour des soudages à la verticale ou au plafond, il faudra utiliser des courants plus faibles.
- Les caractéristiques mécaniques du joint soudé sont déterminées, en plus que par l'intensité de courant choisi, par les autres paramètres de soudage comme longueur de l'arc, vitesse et position d'exécution, diamètre et qualité des électrodes (pour une conservation correcte, maintenir les électrodes à l'abri de l'humidité, protégées dans leur emballage ou leur boîte).
- Les caractéristiques du soudage dépendent aussi de la valeur d'Arc Force (comportement dynamique) du poste de soudage. Ce paramètre est programmable (quand il est prévu) à partir du tableau ou par commande à distance à 2 potentiomètres.
- On observe que des valeurs élevées d'Arc Force donnent une plus grande pénétration et permettent le soudage dans n'importe quelle position typiquement avec des électrodes basiques, de faibles valeurs d'Arc Force permettent un arc plus souple et sans éclaboussures typiquement avec des électrodes rutiles. Le poste de soudage est en outre équipé de dispositifs Hot Start et Anti Stick qui garantissent respectivement des départs faciles et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

### 6.2.2 Procédé

- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frotter la pointe de l'électrode sur la pièce à souder en effectuant un mouvement comme pour allumer une allumette; ceci est la méthode la plus correcte pour amorcer l'arc : s'il est prévu, avec le dispositif VRD activé, l'amorçage de l'arc s'effectue en mettant en contact, puis en éloignant rapidement l'électrode de la pièce à souder.

ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce, on risquerait d'endommager son revêtement, ce qui rendrait l'amorçage de l'arc difficileux.

- Dès que l'arc s'amorce, essayer de maintenir une distance par rapport à la pièce équivalente au diamètre de l'électrode utilisée et la maintenir la plus constante possible durant l'exécution du soudage ; se rappeler que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement devra être d'environ 20-30 degrés.

- A la fin du cordon de soudage, porter l'extrémité de l'électrode légèrement en arrière par rapport à la direction d'avancement, au-dessus du cratère, pour effectuer son remplissage, puis soulever rapidement l'électrode du bain de fusion pour obtenir l'extinction de l'arc (Aspects du cordon de soudage - FIG. M).

## 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

- Éviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode, le diffuseur gaz étaloné selon le diamètre de l'électrode sélectionnée afin d'éviter toute surchauffe, mauvaise diffusion du gaz et dysfonctionnements.
- Contrôler avant toute utilisation l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche : tuyère, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

### 7.2 ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE

**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.**

- Périodiquement et, dans tous les cas, à une fréquence dépendant de l'utilisation et des poussières contenues dans l'atmosphère ambiante, inspecter l'intérieur du poste de soudage et retirer la poussière déposée sur les cartes électroniques au moyen d'un jet d'air comprimé ou d'un solvant adapté.
- 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. RECHERCHE DES PANNES

**DANS L'ÉVENTUALITÉ D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VÉRIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTANCE, CONTRÔLEZ QUE:**

- Le courant de soudage corresponde au diamètre et au type d'électrode utilisé.
- L'interrupteur général étant sur "ON", le témoin relatif est allumé; dans le cas contraire la panne réside normalement dans la ligne d'alimentation (câbles, prise et/ou fiche, fusibles, etc.).
- Vérifier que le voyant lumineux jaune signalant l'intervention de la sécurité thermique contrôlant les surtensions, les chutes de tension ou les courts-circuits n'est pas allumé.
- S'assurer d'avoir observé le rapport d'intermittence nominale. En cas d'intervention de la protection thermostatique attendre le refroidissement naturel de la machine. Vérifier le bon fonctionnement du ventilateur.
- Contrôler la tension de ligne: une valeur trop élevée ou trop basse entraîne le blocage du poste de soudage.
- Contrôler qu'il n'y a pas un court-circuit en sortie de machine. Si tel est le cas, procéder à l'élimination de l'inconvénient.
- Les raccords du circuit de soudage soient correctement effectués, spécialement que la pince du câble de masse soit effectivement reliée à la pièce, sans interposition de matériaux isolants (par exemple des peintures).
- Que le gaz de protection utilisé soit correct (Argon 99.5%) et dans la juste quantité.



1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO.....	pág. 15
2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	15
2.1 INTRODUCCIÓN.....	15
2.2 ACCESORIOS OPCIONALES.....	16
3. DATOS TÉCNICOS.....	16
3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A).....	16
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS.....	16
4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA.....	16
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES.....	16
4.1.1 Soldadora con cebado LIFT (FIGURA B).....	16
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN.....	16
4.2.1 Soldadora COMPACTA con cebado LIFT.....	16
4.2.1.1 Panel delantero (FIGURA C).....	16
4.2.1.2 Panel trasero (FIGURA D).....	16
5. INSTALACIÓN.....	16
5.1 MONTAJE.....	16
5.1.1 Montaje del cable de retorno de la pinza (FIGURA E).....	16
5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (FIGURA F).....	16
5.2 MODALIDAD DE LEVANTAMIENTO DE LA SOLDADORA.....	16
5.3 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA.....	16

5.4 CONEXIÓN A LA RED.....	pág. 16
5.4.1 Enchufe y toma de corriente.....	16
5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA.....	17
5.5.1 Soldadura TIG.....	17
5.5.2 Soldadura MMA.....	17
6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	17
6.1 SOLDADURA TIG.....	17
6.1.1 Principios generales.....	17
6.1.2 Procedimiento (cebado LIFT).....	17
6.2 SOLDADURA MMA.....	17
6.2.1 Principios generales.....	17
6.2.2 Procedimiento.....	17
7. MANTENIMIENTO.....	17
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO.....	17
7.1.1 Soplete.....	17
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO.....	17
8. BUSQUEDA DE DAÑOS.....	17

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

**1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO**

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



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



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



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



- 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 el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.
- TENSION 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**

- USO IMPROPIO: es peligrosa la utilización de la soldadora para cualquier elaboración diferente de la prevista (Ej. descongelación de tuberías de la red hídrica).
- Se prohíbe utilizar la manilla como medio de suspensión de la soldadora.

**2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL**

**2.1 INTRODUCCIÓN**

Estas soldadoras son una fuente de corriente para la soldadura de arco, realizada específicamente para la soldadura TIG (DC), LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rutílos, ácidos, básicos). Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le confieren excelentes calidades en la soldadura. La regulación con sistema “inverter” en la entrada de la línea de alimentación (primario) además determina una reducción drástica de volumen, tanto del transformador como de la reactancia de nivelación, permitiendo la construcción de una soldadora de volumen y peso extremadamente reducidos, exaltando sus capacidades de maniobrabilidad y transportabilidad.


## 2.2 ACCESORIOS OPCIONALES

- kit soldadura MMA.
- Kit soldadura TIG.
- Adaptador bombona Argón.
- Reductor de presión.
- Antorcha TIG.
- Máscara autooscurante: con filtro fijo o ajustable.
- Cable de retorno de la corriente de soldadura completo con borne de masa.

## 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:
  - $U_n$ : tensión máxima en vacío.
  - $I_n/U_n$ : 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:
  - $U_n$ : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1\text{max}}$ : Corriente máxima absorbida por la línea.
  - $I_{\text{eff}}$ : 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).
- El peso de la soldadora se indica en la tabla 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

### 4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

La soldadora está constituida esencialmente por módulos de potencia y de control realizados en circuitos impresos y optimizados para obtener una máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.

#### 4.1.1 Soldadora con cebado LIFT (FIGURA B)

- 1- **Entrada** línea de alimentación monofásica, grupo rectificador, circuito de corrección del factor de potencia (PFC si está presente) y condensadores de nivelación.
- 2- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers**; conmuta la tensión de línea rectificada en tensión alternada de alta frecuencia, y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura pedida.
- 3- **Transformador de alta frecuencia**; el bobinado primario se alimenta con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar tensión y corriente a los valores necesarios al procedimiento de soldadura de arco y, contemporáneamente, de aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
- 4- **Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación**; conmuta la tensión/corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente/tensión continua a bajísima ondulación.
- 5- **Electrónica de control y regulación**; controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor configurado por el operador, modula los impulsos de control de los drivers de los IGBT que realizan la regulación.
- 6- **Lógica de control del funcionamiento de la soldadora**: configura los ciclos de soldadura; supervisa los sistemas de seguridad.
- 7- **Panel de configuración** y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
- 8- **Ventilador** de refrigeración de la soldadora.

### 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN

#### 4.2.1 Soldadora COMPACTA con cebado LIFT

##### 4.2.1.1 Panel delantero (FIGURA C)

- 1- **Pulsador de selección**: modos y parámetros de funcionamiento:
  - primera función: selecciona MMA o TIG.
  - segunda función (presión prolongada en modalidad MMA): regulación Hot Start, Arc Force y donde previsto activación/desactivación del dispositivo VRD.La presión rápida del pulsador permite seleccionar el parámetro que hay que regular a través del encoder (5) con la indicación en el display (3) del valor correspondiente.  
Para salir de este procedimiento de regulación, es necesaria la presión prolongada del pulsador.  
**Hot Start (en el display "hot XX")**:  
Parámetro de regulación de la sobrecorriente inicial (regulación 0-100%) con indicación en el display del incremento en porcentaje con respecto al valor de la corriente de soldadura preseleccionada. Esta regulación facilita el cebado del arco eléctrico.  
**Arc Force (en el display "arc XX")**:  
Parámetro de regulación de la sobrecorriente dinámica (regulación 0-100%) con indicación en el display del incremento en porcentaje con respecto al valor de la

corriente de soldadura preseleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura y evita el encolado del electrodo en la pieza.

##### VRD (en el display "vrd XX"):

Dispositivo de reducción de la tensión de salida en vacío (selección on-off) con indicación en el display (3); dispositivo activo "vrd ON" y dispositivo no activo "vrd OFF". Este dispositivo aumenta la seguridad del operador cuando la soldadora se encuentra encendida, pero no en condición de soldadura.

**Nota:** Para los modelos en que se ha previsto, es posible escoger entre 2 calibraciones diferentes de la corriente máxima de soldadura disponible.

CL.1: Calibración con reducción de la corriente de soldadura máxima (potencia menor disponible).

CL.2: Calibración sin reducción de la corriente máxima de soldadura (mayor de la potencia disponible).

A esta función específica es posible acceder manteniendo apretado el pulsador de selección durante el encendido de la soldadora (con cierre del interruptor general).

En origen resulta seleccionada la CL.1 además es posible realizar el reset general de los parámetros (res ON/OFF).

La salida del procedimiento se realiza de forma análoga a lo que ya se ha descrito.

#### 2- Leds de configuración de los modos y de los parámetros de funcionamiento:

##### 2a

**led fijo**: selección de la modalidad MMA.

**led destellante**: regulación Arc Force, Hot Start, VRD (si previsto).

##### 2b

**led fijo**: selección modalidad TIG.

#### 3- Display alfanumérico.

4- **Led amarillo**: normalmente apagado; cuando se encuentra encendido indica el bloqueo de la soldadora (la máquina queda encendida sin generar corriente) por la intervención de una de las protecciones siguientes.

- **Protección térmica**: en el interior de la soldadora se ha alcanzado una temperatura excesiva. El restablecimiento del funcionamiento normal es automático. Alarma en el display "AL.2".

- **Protección para sobretensión y subtencción de línea**: la tensión se encuentra fuera del intervalo +/-15% con respecto al valor indicado en la placa. Alarma en el display "AL.1".

**ATENCIÓN**: Superar el antedicho límite de tensión superior daña seriamente el dispositivo.

- **Protección ANTISTICK**: el electrodo se ha encolado al material que tiene que soldarse, es posible la remoción manual.

El restablecimiento de la normalidad es automático.

5- **Encoder** para la regulación de los parámetros de soldadura; permite la regulación también durante la soldadura.

6- **Toma rápida negativa (-)** para conectar el cable de soldadura.

7- **Toma rápida positiva (+)** para conectar el cable de soldadura.

#### 4.2.1.2 Panel trasero (FIGURA D)

1 - Cable de alimentación 2 fases + (  ).

2 - Interruptor general O/OFF - I/ON (luminoso).

## 5. INSTALACIÓN



**¡ATENCIÓN! EJECUTAR 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 EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO.**

### 5.1 MONTAJE

5.1.1 Montaje del cable de retorno de la pinza (FIGURA E)

5.1.2 Montaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (FIGURA F)

### 5.2 MODALIDAD DE LEVANTAMIENTO DE LA SOLDADORA

Todas las soldadoras que se describen en el presente manual tienen que levantarse utilizando la manilla.

### 5.3 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA

Identificar el lugar de instalación de la soldadora, con el fin de que no haya obstáculos en correspondencia de la abertura de entrada y de salida del aire de refrigeración (circulación forzada mediante ventilador); al mismo tiempo, comprobar que no se aspiren polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc..

Mantener por lo menos 250 mm de espacio libre alrededor de la soldadora. .



**¡ATENCIÓN! Posicionar la soldadora en una superficie plana de capacidad de carga adecuada para el peso, para evitar su vuelco o desplazamientos peligrosos.**

### 5.4 CONEXIÓN A LA RED

- Antes de realizar cualquier conexión eléctrica, comprobar que los datos de placa de la soldadora correspondan a la tensión y a la 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 garantizar la protección contra el contacto indirecto, utilizar interruptores diferenciales del tipo:

- Tipo A (  ) para máquinas monofásicas;

- Con el fin de cumplir los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker), se aconseja la conexión de la soldadora a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor de  $Z_{\text{máx}} = 0.25$  ohmios (monofásica).

- La soldadora no cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12 (modelos sin PFC).

Si la misma se conecta a una red de alimentación pública, es responsabilidad del instalador o del usuario comprobar que la soldadora pueda conectarse (si necesario, consultar el gestor de la red de distribución).

#### 5.4.1 Enchufe y toma de corriente

- Las soldadoras monofásica con corriente absorbida inferior o igual a 16A se han equipado en el origen con un cable de alimentación con enchufe normalizado (2P+T) 16A/250 V.

- Las soldadoras monofásicas con corriente absorbida superior a 16A se han equipado con cable de alimentación que hay que conectar a un enchufe normalizado (2P+T) de capacidad adecuada. Preparar una toma de corriente de red equipada con fusible o interruptor automático; el terminal de tierra correspondiente debe conectarse al conductor de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación.

- La tabla 1 (TABLA 1) contiene los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados de línea elegidos en función de la corriente máxima nominal



suministrada por la soldadora, y de la tensión nominal de alimentación eléctrica.

## 5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA



**¡ATENCIÓN! ANTES DE REALIZAR LAS SIGUIENTES CONEXIONES, COMPROBAR QUE LA SOLDADORA SE ENCUENTRE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA.**

La Tabla (TABLA 1) contiene los valores aconsejados para los cables de soldadura (en mm<sup>2</sup>), en función de la corriente máxima generada por la soldadora.

### 5.5.1 Soldadura TIG

#### Conexión de la antorcha

- Introducir el cable portacorriente en el borne rápido correspondiente (-). Conectar el tubo de gas de la antorcha a la bombona.

#### Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

- Tiene que conectarse a la pieza que debe soldarse o al banco metálico en que se ha apoyado, lo más cerca posible de la junta en ejecución. Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (+).

#### Conexión a la bombona del gas

- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona del gas interponiendo, si necesario, la reducción específica entregada como accesorio.

- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y apretar la abrazadera entregada.

- Aflojar la virola de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.

- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) en función de los datos indicativos de empleo; véase la tabla (TABLA 3); los posibles ajustes de la salida de gas podrán ejecutarse durante la soldadura, siempre actuando en la virola del reductor de presión. Controlar la retención de tuberías y racores.

**¡ATENCIÓN! Siempre cerrar la válvula de la bombona del gas a la terminación del trabajo.**

### 5.5.2 Soldadura MMA

La casi totalidad de los electrodos revestidos tiene que conectarse al polo positivo (+) del generador, y excepcionalmente al polo negativo (-), para electrodos con revestimiento ácido.

#### Conexión del cable de soldadura-pinza portaelectrodo

Tiene en el terminal un borne especial que sirve para apretar la parte descubierta del electrodo.

Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (+).

#### Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura

Tiene que conectarse a la pieza que debe soldarse o al banco metálico en que se ha apoyado, lo más cerca posible de la junta en ejecución.

Este cable tiene que conectarse al borne con el símbolo (-).

## 6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### 6.1 SOLDADURA TIG

#### 6.1.1 Principios generales

La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que explota el calor producido por el arco eléctrico que se ceba y mantiene entre un electrodo no fundible (Tungsteno) y la pieza que tiene que soldarse. El electrodo de Tungsteno es soportado por una antorcha apta a transmitir la corriente de soldadura y proteger el electrodo mismo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica, a través de un flujo de gas inerte (normalmente Argón: Ar 99.5%) que sale de la tobera cerámica (FIGURA G).

La soldadura TIG DC es apta para todos los aceros al carbono bajo-aleados y alto-aleados y a los metales pesados, como cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.

Para la soldadura de TIG DC con electrodo en el polo (-) normalmente se utiliza el electrodo con el 2% de Cerio (banda de colores gris).

Hay que sacarle longitudinalmente punta al electrodo de Tungsteno con una muela, véase la FIGURA H, prestando atención a que la punta sea perfectamente concéntrica, para evitar desviaciones del arco. Es importante ejecutar el amolado en el sentido de la longitud del electrodo. Esta operación tendrá que repetirse periódicamente en función de la aplicación y del desgaste del electrodo, o bien cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o bien se haya utilizado no correctamente.

Para una buena soldadura es imprescindible utilizar el diámetro exacto de electrodo con la corriente exacta, véase la tabla (TABLA 3).

La saliente normal del electrodo de la tobera cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para las soldaduras en ángulo.

La soldadura se obtiene por fusión de los márgenes de la junta. Para espesores sutiles oportunamente preparados (hasta aproximadamente 1 mm), no sirve material de aporte (FIGURA I).

Para espesores superiores, son necesarias varitas de la misma composición del material básico y de diámetro oportuno, con una preparación adecuada de los márgenes (FIGURA L). Es oportuno, para un buen logro de la soldadura, que las piezas se hayan limpiado cuidadosamente y estén libres de óxidos, aceites, grasas, disolventes, etc.

#### 6.1.2 Procedimiento (cebado LIFT)

- Regular la corriente de soldadura al valor deseado por medio de la manilla; si necesario adaptar durante la soldadura al aporte térmico realmente necesario.

- Controlar la correcta salida del gas.

El encendido del arco eléctrico ocurre con el contacto y el alejamiento del electrodo de tungsteno de la pieza que hay que soldar. Esta modalidad de cebado causa menos disturbios electro-irradiados y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo; apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión, y levantar el electrodo de 2-3 mm con algunos instantes de retrasos; de esta forma se obtiene el cebado del arco. La soldadora inicialmente genera una corriente I<sub>BASE</sub>; después de algunos instantes se generará la corriente de soldadura configurada.

- Para interrumpir la soldadura, levantar rápidamente el electrodo de la pieza.

### 6.2 SOLDADURA MMA

#### 6.2.1 Principios generales

- Es imprescindible observar las indicaciones del constructor que se encuentran en el paquete de los electrodos utilizados, que indican la polaridad correcta del electrodo y la corriente óptima correspondiente.

- La corriente de soldadura tiene que regularse en función del diámetro del electrodo utilizado y al tipo de junta que se desea ejecutar; a título indicativo las corrientes que pueden utilizarse para los varios diámetros de electrodo son:

Ø Electrodo (mm)	Corriente de soldadura (A)	
	Min.	Máx.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Observar que a paridad de diámetro del electrodo, valores elevados de corriente se utilizarán para soldaduras en plano, mientras que para las soldaduras en vertical o arriba de la cabeza hay que utilizar corrientes más bajas.

- Las características mecánicas de la junta soldada se determinan, además que a partir de la intensidad de corriente elegida, a partir de los otros parámetros de soldadura como longitud del arco, velocidad y posición de ejecución, diámetro y calidad de los electrodos (para una conservación correcta mantener los electrodos protegidos de la humedad, utilizando los específicos paquetes o contenedores).

- Las características de la soldadura también dependen del valor de Arc Force (comportamiento dinámico) de la soldadora. Este parámetro puede configurarse (cuando previsto) en el panel, o bien puede configurarse con el control a distancia de 2 potenciómetros.

- Observar que valores altos de Arc Force dan una mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición, típicamente con electrodos básicos; valores bajos de Arc Force permiten un arco más suave y libre de salpicaduras, típicamente con electrodos rutilos.

La soldadora además se ha equipado con dispositivos Hot Start y Anti Stick que garantizan, respectivamente, arranques fáciles y ausencia de encolado del electrodo en la pieza.

#### 6.2.2 Procedimiento

- Manteniendo la máscara DELANTE DEL ROSTRO, fregar la punta del electrodo en la pieza que tiene que soldarse ejecutando un movimiento como si se tuviera que encender una cerilla; éste es el método más correcto para cebar el arco: cuando previsto, con el dispositivo VRD activo, el cebado del arco se obtiene poniendo en contacto el eléctrico con la pieza que tiene que soldarse, y luego alejándolo rápidamente.

**¡ATENCIÓN! NO GOLPEAR la pieza con el electrodo; se correría el riesgo de dañar su revestimiento, volviendo difícil el cebado del arco.**

- Inmediatamente después del cebado del arco, intentar mantener una distancia desde la pieza equivalente al diámetro del electrodo utilizado, y mantener esta distancia lo más constante posible durante la ejecución de la soldadura; recordar que la inclinación del electrodo en el sentido del avance tendrá que ser de unos 20-30 grados.

- A la terminación del cordón de soldadura, llevar la extremidad del electrodo un poco atrás con respecto a la dirección de avance, arriba del cráter, para efectuar el llenado; luego levantar rápidamente el electrodo del baño de fusión para obtener el apagado del arco (Aspectos del cordón de soldadura - FIGURA M).

## 7. MANTENIMIENTO



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

### 7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO

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

#### 7.1.1 Soplete

- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.

- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.

- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, difusor de gas calibrado con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.

- Controlar, antes de cada utilización, si las partes terminales del soplete están gastadas y correctamente montadas: boquilla, electrodo, pinza sujeta-electrodo, difusor de gas.

### 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 las tarjetas electrónicas con un cepillo muy suave o disolventes adecuados.

- 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. BUSQUEDA DE DAÑOS

EN EL CASO DE FUNCIONAMIENTO INSATISFACTORIO, Y ANTES DE EFECTUAR

COMPROBACIONES MAS SISTEMATICAS, O DIRIGIRSE A VUESTRO CENTRO DE ASISTENCIA, COMPROBAR QUE:

- La corriente de soldadura sea adecuada al diámetro y al tipo de electrodo utilizado.
- Con el interruptor general en "ON", se enciende la lámpara correspondiente; en caso contrario, el defecto normalmente reside en la línea de alimentación (cables, toma y/o clavija, fusibles, etc.).
- No está iluminado el led amarillo que señala la intervención de la seguridad térmica de sobretensión, de tensión baja y la de cortocircuito.
- Ha sido observada la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática es preciso esperar el enfriamiento natural de la máquina; compruebe la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea : si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo la soldadora queda bloqueada.
- Compruebe que no hay cortocircuito a la salida de la máquina; en tal caso proceda a la eliminación de este inconveniente.
- Las conexiones del circuito de soldadura se efectúan correctamente, particularmente, que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza, y sin interposición de materiales aislantes (p.ej. Barnices).
- El gas de protección usado sea correcto (Argón 99.5%) y en la justa cantidad.

	S.		S.
1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN		5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE	20
ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN	19	5.3 STANDORT DER SCHWEISSMASCHINE	20
2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	19	5.4 ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ	20
2.1 EINFÜHRUNG	19	5.4.1 Stecker und Dose	20
2.2 SONDERZUBEHÖR	20	5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES	21
3. TECHNISCHE DATEN	20	5.5.1 WIG-Schweißen	21
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN (ABB. A)	20	5.5.2 MMA-Schweißen	21
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN	20	6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DER VERFAHRENSWEISE	21
4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE	20	6.1 WIG-SCHWEISSEN	21
4.1 BLOCKSCHEMA	20	6.1.1 Grundprinzipien	21
4.1.1 Schweißmaschine mit LIFT-Zündung (ABB. B)	20	6.1.2 Verfahrensweise (LIFT-Zündung)	21
4.2 STEUERUNGS- REGELUNGS- UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN	20	6.2 MMA-SCHWEISSEN	21
4.2.1 KOMPAKTE Schweißmaschine mit LIFT-Zündung	20	6.2.1 Grundprinzipien	21
4.2.1.1 Vordere Tafel (ABB. C)	20	6.2.2 Verfahrensweise	21
4.2.1.2 Hintere Tafel (ABB. D)	20	7. WARTUNG	21
5. INSTALLATION	20	7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG	21
5.1 ZUSAMMENBAU	20	7.1.1 Brenner	21
5.1.1 Zusammensetzen Rückleitungskabel - Zange (ABB. E)	20	7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG	21
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel - Elektrodenzange (ABB. F)	20	8. FEHLERSUCHE	22

#### INVERTERSCHWEISSMASCHINEN ZUM WIG- UND MMA-SCHWEISSEN IN INDUSTRIE UND GEWERBE.

Anmerkung: Im folgenden Text wird der Begriff "Schweißmaschine" gebraucht.

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



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



- Schweißen Sie nicht auf Containern, Gefäßen oder Rohrleitungen, die entflammare 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 entflammaren Stoffe (z. B. Holz, Papier, Stofffetzen o. ä.).
- Sorgen Sie für ausreichenden Luftaustausch oder geeignete Hilfsmittel, um die beim Schweißen in Lichtbogennähe freierwirdenden Rauchgase abzuführen. Es ist systematisch zu untersuchen, welche Grenzwerte für die jeweilige Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer der Schweißabgase gelten.
- Die Gasflasche (falls benutzt) muß vor Wärmequellen einschließlich Sonneneinstrahlung geschützt werden.



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



- 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  $d=20\text{cm}$  (Abb. 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 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

- UNSACHGEMÄSSER GEBRAUCH: der Gebrauch der Schweißmaschine für andere als die vorgesehenen Arbeiten ist gefährlich (z. B. Auftauen von Wasserleitungen).
- Es ist untersagt, den Griff als Mittel zum Aufhängen der Schweißmaschine zu benutzen.

#### 2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

##### 2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschinen sind eine Stromquelle speziell für die Lichtbogenschweißverfahren WIG (DC) LIFT und MMA, bei der umhüllte Elektroden (rutilhülle, sauerumhülle, basischumhülle Elektroden) zum Einsatz kommen.

Ihre spezifischen Eigenschaften wie die hohe Geschwindigkeit und die präzise Einstellung verleihen dieser Schweißmaschine (INVERTER) exzellente Schweißqualitäten.

Da die Regulierung mit „Invertersystem“ am Eingang der Versorgungsleitung (Primärkreis) erfolgt, konnte das Volumen sowohl des Transformators, als auch der Glättungsreaktanz drastisch verringert werden. Herausgekommen ist eine volumen-

und gewichtsarme Schweißmaschine, die durch ihre leichte Handhabung und Transportfreundlichkeit besticht.


## 2.2 SONDERZUBEHÖR

- Kit zum MMA-Schweißen.
- Kit zum WIG-Schweißen.
- Adapter für Argonflasche.
- Druckverminderer.
- WIG-Brenner.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem und einstellbarem Filter.
- Schweißstromrückleitungskabel mit Masseklemme.

## 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.
    - $I_0/U_0$ : 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 Gebrauchsdaten (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  $\pm 10\%$ );
    - $I_{1max}$ : Maximale Stromaufnahme der Leitung.
    - $I_{eff}$ : 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).
- Das Gewicht der Schweißmaschine ist in Tabelle 1 (TAB. 1) aufgeführt.

## 4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

### 4.1 BLOCKSCHEMA

Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus zuverlässigen und wartungsfreundlichen Leistungs- und Steuerungsmodulen, die auf gedruckten und optimierten Schaltungen ausgeführt sind.

#### 4.1.1 Schweißmaschine mit LIFT-Zündung (ABB. B)

- 1- **Eingang** einphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat, Schaltkreis für die Leistungsfaktorrekorrrektur (PFC wenn vorgesehen) und Glättungskondensatoren.
- 2- **Transistor- (IGBT) und Treiberschaltbrücke**; Sie schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung nach dem angeforderten Schweißstrom bzw. der angeforderten Schweißspannung.
- 3- **Hochfrequenztransformator**; die Primärwicklung wird mit einer von Block 2 umgewandelten Spannung gespeist; der Trafo passt die Spannung und den Strom an die Werte an, die für das Lichtbogenschweißverfahren erforderlich sind. Gleichzeitig isoliert er den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung.
- 4- **Sekundäre Gleichrichterbrücke mit Glättungsinduktanz**; Richtet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung (Wechselstrom) in geringstwelligen Gleichstrom / Gleichspannung um.
- 5- **Steuerungs- und Regelelektronik**; steuert kontinuierlich den Schweißstromwert und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert. Die Steuerimpulse der regelnden IGBT-Treiber werden daran angepasst.
- 6- **Steuerlogik für den Schweißmaschinenbetrieb**: Sie gibt die Schweißzyklen vor und überwacht die Sicherheitssysteme.
- 7- **Tafel für die Einstellung** und Anzeige der Parameter und Betriebsarten.
- 8- **Kühlgebläse** der Schweißmaschine.

## 4.2 STEUERUNGS- REGELUNGS- UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN

### 4.2.1 KOMPAKTE Schweißmaschine mit LIFT-Zündung

#### 4.2.1.1 Vordere Tafel (ABB. C)

- 1- **Auswahlknopf** für Betriebsarten und Betriebsparameter:
  - erste Funktion: Auswahl MMA oder WIG.
  - zweite Funktion (längere Betätigung im Modus MMA): Einstellung Hot Start, Arc Force und, falls vorhanden, Aktivierung / Deaktivierung VRD.Durch kurzzeitige Betätigung des Knopfes lässt sich der durch den Encoder (5) zu regelnde Parameter auswählen, dessen Wert auf dem Display (3) ausgewiesen wird.  
Um diesen Einstellungsvorgang zu verlassen, muss der Knopf länger gedrückt werden.  
**Hot Start (auf dem Display „hot XX“)**:  
Parameter für die Einstellung des anfänglichen Überstroms (Einstellungsbereich 0-100%). Auf dem Display wird die prozentuale Erhöhung im Vergleich zum voreingestellten Schweißstromwert ausgewiesen. Diese Einstellung erleichtert die Lichtbogenzündung.  
**Arc Force (auf dem Display „arc XX“)**:  
Parameter für die Einstellung des dynamischen Überstroms (Einstellungsbereich 0-100%). Auf dem Display wird die prozentuale Erhöhung im Vergleich zum

voreingestellten Schweißstromwert ausgewiesen. Durch diese Einstellung geht das Schweißen flüssiger vonstatten, ein Verkleben der Elektrode am Werkstück wird verhindert.

#### VRD (auf dem Display „vrd XX“):

Diese Einrichtung reduziert die Leerlaufspannung am Ausgang (Auswahl on-off). Auf dem Display (3) wird ausgewiesen: Einrichtung aktiviert „vrd ON“ und Einrichtung nicht aktiviert „vrd OFF“. Die Einrichtung erhöht die Sicherheit des Bediener, wenn die Schweißmaschine eingeschaltet, aber nicht schweißbereit ist.

**Anmerkung:** Bei den entsprechenden Modellen besteht die Wahl zwischen 2 verschiedenen Kalibrierungen des maximal verfügbaren Schweißstroms.

CL.1: Kalibrierung mit Reduzierung des maximalen Schweißstroms (geringere bereitgestellte Leistung).

CL.2: Kalibrierung ohne Reduzierung des maximalen Schweißstroms (höhere bereitgestellte Leistung).

Diese spezielle Funktion kann aufgerufen werden, indem man den Wählaster beim Einschalten der Schweißmaschine gedrückt hält (eingeschaltet wird die Maschine durch Schließen des Hauptschalterkontakts).

Die Anfangseinstellung lautet auf CL.1. Außerdem lässt sich ein Generalreset der Parameter vornehmen (res ON/OFF).

Die Prozedur wird beendet, wie es an anderer Stelle bereits beschrieben ist.

## 2- LEDs für Einstellung Betriebsarten und Betriebsparameter:

### 2a

**LED durchgehend aufleuchtend:** Einstellung MMA-Modus.

**LED blinkend:** Einstellung Arc Force, Hot Start, VRD (falls vorhanden).

### 2b

**LED durchgehend aufleuchtend:** Auswahl WIG-Modus.

## 3- Alphanumerisches Display.

4- **Gelbe LED:** Diese normalerweise erloschene LED leuchtet auf, wenn die Schweißmaschine wegen Auslösung einer der folgenden Schutzvorrichtungen blockiert ist (die Maschine bleibt eingeschaltet, gibt aber keinen Strom mehr ab):

- **Überhitzungsschutz:** Innerhalb der Schweißmaschine ist eine zu hohe Temperatur erreicht worden. Der normale Betrieb wird automatisch wieder aufgenommen. Alarmkürzel auf dem Display: „AL.2“.

- **Schutz gegen Über- und Unterspannung der Leitung:** Die Spannung hat den Toleranzbereich von +/- 15% zum Wert auf dem Typenschild verlassen. Alarmkürzel auf dem Display: „AL.1“.

- **ACHTUNG:** Die Überschreitung der oben angegebenen Spannungsgrenze schädigt die Einrichtung schwer.

- **Schutz ANTI STICK:** Die Elektrode ist mit dem Werkstück verklebt und kann von Hand entfernt werden.  
Der normale Betrieb wird automatisch wieder aufgenommen.

5- **Encoder** für die Regelung der Schweißparameter. Die Einstellung ist auch während des Schweißens möglich.

6- **Schnellanschlussbuchse minus (-)** zum Anstecken des Schweißkabels.

7- **Schnellanschlussbuchse plus (+)** zum Anstecken des Schweißkabels.

### 4.2.1.2 Hintere Tafel (ABB. D)

1 - **Versorgungskabel** 2p + (⊕).

2 - **Hauptschalter** O/OFF - I/ON (leuchtend).

## 5. INSTALLATION



**ACHTUNG! BEI SÄMTLICHEN ARBEITEN ZUR INSTALLATION UND ZUM ANSCHLUSS AN DIE STROMVERSORGUNG MUSS DIE SCHWEISSMASCHINE UNBEDINGT AUSGESTELLT UND VOM VERSORGNUNGSNETZ ABGETRENNT SEIN. DIE STROMANSCHLÜSSE DÜRFEN AUSSCHLIESSLICH VON ERFAHRENE FACHLEUTEN VORGENOMMEN WERDEN.**

### 5.1 ZUSAMMENBAU

5.1.1 Zusammensetzen Rückleitungskabel - Zange (ABB. E)

5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel - Elektrodenzange (ABB. F)

### 5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE

Alle in diesem Handbuch beschriebenen Schweißmaschinen müssen am Handgriff hochgehoben werden.

### 5.3 STANDORT DER SCHWEISSMASCHINE

Machen Sie einen Ort für die Installation der Schweißmaschine ausfindig, wo der Ein- und Austritt der Kühlluft durch die entsprechende Öffnung nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mittels Gebläse); stellen Sie gleichzeitig sicher, dass keine leitfähigen Stäube, Feuchtigkeit o. ä. angesaugt wird.

Halten Sie einen Bereich von mindestens 250 mm um die Schweißmaschine frei.



**ACHTUNG! Stellen Sie die Schweißmaschine auf eine ebene Fläche, die das Gewicht tragen kann. So werden das Umkippen oder gefährliche Verlagerungen verhindert.**

### 5.4 ANSCHLUSS AN DAS STROMNETZ

- Vor dem Anschluss an die Stromversorgung ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der am Installationsort bereitgestellten Netzspannung und Netzfrequenz übereinstimmen.

- Die Schweißmaschine darf ausschließlich an ein Versorgungssystem mit geerdetem Nullleiter angeschlossen werden.

- Zum Schutz gegen indirekten Kontakt sind Differenzialschalter folgenden Typs zu benutzen:

- Typ A (  ) für Einphasenmaschinen;

- Um den Anforderungen der Norm EN 61000-3-11 (Flicker) gerecht zu werden, wird empfohlen, die Schweißmaschine an Schnittstellen des Versorgungsnetzes mit einer Impedanz unter  $Z_{max} = 0.25 \text{ Ohm}$  (einphasig) anzuschließen.

- Die Schweißmaschine fällt nicht unter den Anwendungsbereich der Norm IEC/EN 61000-3-12 (Modelle ohne PFC).

Wird sie an ein öffentliches Versorgungsnetz angeschlossen, ist der Installierende oder der Betreiber für die Prüfung verantwortlich, ob die Schweißmaschine angeschlossen werden kann (falls erforderlich, ist der Betreiber des Verteilernetzes zu befragen).

#### 5.4.1 Stecker und Dose

- Die einphasigen Schweißmaschinen mit höchstens 16 A Stromaufnahme sind im Lieferzustand mit einem Versorgungskabel und Normstecker (2P+T) 16A \ 250 V versehen.

- Die einphasigen Schweißmaschinen mit mehr als 16 A Stromaufnahme sind mit einem Versorgungskabel ausgestattet, das mit einem Normstecker ausreichender Stromfestigkeit zu verbinden ist (2P+T). Herzurichten ist eine Netzdose mit Schmelzsicherung oder Leistungsschalter; der zugehörige Erdungsanschluss muss

mit dem Erdleiter (gelbgrün) der Versorgungsleitung verbunden werden.

- In Tabelle 1 (TAB. 1) sind die empfohlenen Ampere-Werte der trägen Leitungsschmelzsicherungen aufgeführt. Die Wahl des Wertes erfolgt nach dem von der Schweißmaschine bereitgestellten maximalen Nennstrom und der Nennversorgungsspannung.

## 5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES



**ACHTUNG! BEVOR DIE FOLGENDEN ANSCHLÜSSE VORGENOMMEN WERDEN, IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE SCHWEISSMASCHINE AUSGESTELLT UND VOM VERSORGNUNGSNETZ ABGETRENNT IST.**

Die Tabelle (TAB. 1) zeigt die für die Schweißkabel empfohlenen Werte (in mm<sup>2</sup>) in Abhängigkeit von der maximalen Stromabgabe der Schweißmaschine.

### 5.5.1 WIG-Schweißen

#### Brenneranschluss

- Das Strom führende Kabel in die zugehörige Schnellanschlussklemme (-) einfügen. Die Gasleitung des Brenners an die Flasche anschließen.

#### Anschluss des Schweißstromrückleitungskabels

- Es ist möglichst nahe der Schweißnaht an das zu schweißende Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf dem das Werkstück ruht. Dieses Kabel ist mit der Klemme (+) zu verbinden.

#### Anschluss an die Gasflasche

- Den Druckverminderer an das Ventil der Gasflasche schrauben. Falls erforderlich, ist das als Zubehör gelieferte Reduzierstück einzufügen.
  - Die Gaseintrittsleitung an den Verminderer anschließen und die im Lieferumfang enthaltene Schlauchschelle festziehen.
  - Den Stellring des Druckverminderers lockern, bevor das Ventil der Flasche geöffnet wird.
  - Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) nach dem jeweils anstehenden Einsatz regeln (siehe TAB. 3); die ausströmende Gasmenge kann während des Schweißens nachgestellt werden, indem man an dem Stellring des Druckverminderers dreht. Prüfen Sie die Leitungen und Verbindungsstücke auf Dichtigkeit.
- ACHTUNG! Schließen Sie nach Abschluss der Arbeiten stets das Ventil der Gasflasche.**

### 5.5.2 MMA-Schweißen

Fast alle umhüllten Elektroden sind an den Pluspol (+) des Generators anzuschließen; nur sauerumhüllte Elektroden sind mit dem Minuspol (-) zu verbinden.

#### Anschluss Schweißkabel Elektrodenzange

Es trägt am Ende eine spezielle Klemme, die dazu dient, das blanke Ende der Elektrode zu befestigen.

Dieses Kabel ist an die Klemme (+) anzuschließen.

#### Anschluss Schweißstromrückleitungskabel

Es ist möglichst nahe der Schweißnaht an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf dem das Werkstück ruht.

Dieses Kabel ist an die Klemme (-) anzuschließen.

## 6. SCHWEISSEN: BESCHREIBUNG DER VERFAHRENSWEISE

### 6.1 WIG-SCHWEISSEN

#### 6.1.1 Grundprinzipien

Das WIG-Schweißen ist ein Schweißverfahren, das die vom Lichtbogen erzeugte Wärme ausnutzt. Der Lichtbogen wird gezündet und zwischen einer ungeschmolzbaren Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück aufrechterhalten. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zur Elektrode zu übertragen und Elektrode und Schweißbad durch einen aus der Keramikdüse austretenden Inertgasstrom (normalerweise Argon: Ar 99.5%) vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen (ABB. G).

Das WIG-DC-Schweißen eignet sich für alle niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie für die Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und deren Legierungen.

Für das WIG-DC-Schweißen mit Elektrode am Minuspol (-) wird im Allgemeinen eine Elektrode mit 2% Ceranteil benutzt (grau gefärbtes Band).

Die Wolframelektrode muss mit der Schleifscheibe längs zugespitzt werden, siehe ABB. H. Um eine Ablenkung des Lichtbogens zu vermeiden, achten Sie bitte darauf, dass die Spitze völlig konzentrisch ist. Es ist wichtig, dass in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. In regelmäßigen zeitlichen Abständen, die vom Einsatz und dem Verschleiß der Elektrode abhängen, ist nachzuschleifen. Zu schleifen ist auch, wenn die Elektrode versehentlich verunreinigt, oxidiert oder nicht korrekt benutzt worden ist.

Für ein gutes Schweißresultat ist es unabdingbar, eine Elektrode mit genau dem richtigen Durchmesser und genau der richtigen Stromstärke einzusetzen (siehe TAB. 3).

Im Normalfall steht die Elektrode 2 bis 3 mm aus der Keramikdüse hervor. Dieser Überstand kann beim Eckschweißen 8 mm erreichen.

Geschweißt wird durch Verschmelzen der Fugenränder. Bei sachgerecht präparierten dünnwandigen Werkstoffen (bis etwa 1 mm) ist kein Zusatzwerkstoff erforderlich (ABB. I).

Bei größeren Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die in ihrer Zusammensetzung dem Grundwerkstoff entsprechen und einen sachgerechten Durchmesser haben. Die Ränder sind angemessen zu präparieren (ABB. L). Damit die Schweißung einwandfrei gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt und frei von Oxiden, Ölen, Fetten, Lösemitteln und ähnlichem sein.

#### 6.1.2 Verfahrensweise (LIFT-Zündung)

- Den Schweißstrom mit dem Drehknopf auf den gewünschten Wert regeln und bei Bedarf während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Prüfen, ob das Gas korrekt ausströmt. Der Lichtbogen entsteht, wenn die Wolframelektrode mit dem Werkstück in Kontakt gebracht und dann wegbewegt wird. Diese Art der Zündung verursacht weniger elektrisch abstrahlende Störungen und reduziert die Wolframeinschlüsse und den Verschleiß der Elektrode auf ein Mindestmaß. Die Elektroden spitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung 2 - 3 mm abheben, damit der Lichtbogen zündet. Die Schweißmaschine gibt anfänglich den Strom  $I_{BASE}$  ab, um einige Augenblicke später den eingestellten Schweißstrom abzugeben.
- Zur Unterbrechung des Schweißvorgangs zügig die Elektrode vom Werkstück abheben.

### 6.2 MMA-SCHWEISSEN

#### 6.2.1 Grundprinzipien

- Die auf der Packung der verwendeten Elektroden stehenden Herstellerangaben bezüglich der richtigen Elektrodenpolung und des optimalen Stroms sind zu befolgen.
- Der Schweißstrom ist nach dem Durchmesser der verwendeten Elektrode und der Art der auszuführenden Fuge einzustellen. Grob sind für die verschiedenen Elektroden Durchmesser die folgenden Stromwerte verwendbar:

Ø Elektrode (mm)	Schweißstrom (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Bitte beachten Sie, dass hohe Stromwerte bei gleichem Elektrodendurchmesser für das Horizontalschweißen benutzt werden, während für das Schweißen in Vertikallage oder über Kopf geringere Stromstärken zu verwenden sind.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht hängen nicht nur von der gewählten Stromstärke ab, sondern auch von anderen Schweißparametern wie der Lichtbogenlänge, der Ausführungsgeschwindigkeit und der Schweißlage sowie dem Durchmesser und der Qualität der Elektroden (für eine korrekte Aufbewahrung sind die Elektroden vor Feuchtigkeit geschützt in ihren speziellen Verpackungen oder Behältern zu lagern).
- Die Schweißmerkmale hängen auch vom Arc-Force-Wert (dynamisches Verhalten) der Schweißmaschine ab. Dieser Parameter lässt sich (falls die Funktion vorhanden ist) an der Tafel oder ferngesteuert mit 2 Potenziometern einstellen.
- Es ist zu beachten, dass hohe Arc-Force-Werte zu höherem Einbrand führen und die Schweißung in jeder Lage - typischerweise mit basischen Elektroden - ermöglichen. Niedrige Arc-Force-Werte führen zu einem weicherem, spritzerfreien Lichtbogen, typischerweise werden Rutilelektroden verwendet. Die Schweißmaschine besitzt außerdem die Funktionen Hot Start und Anti Stick, die den Start erleichtern und das Verkleben der Elektrode am Werkstück verhindern.

#### 6.2.2 Verfahrensweise

- Die Maske VOR DAS GESICHT halten und dabei die Elektrodenspitze mit einer Bewegung über das Werkstück streifen, als ob man ein Streichholz anzünden wollte. Dies ist die eigentlich korrekte Methode für die Zündung des Lichtbogens. Wo dies möglich ist, kann bei aktivierter Vorrichtung VRD der Lichtbogen gezündet werden, indem man die Elektrode in Kontakt mit dem Werkstück bringt und anschließend zügig wegbewegt.
- ACHTUNG:** Die Elektrode NICHT auf das Werkstück KLOPFEN, denn dies birgt die Gefahr, die Elektrodenhülle zu schädigen und die Lichtbogenzündung stark zu erschweren.
- Sobald der Lichtbogen gezündet ist, versuchen Sie, eine Entfernung zum Werkstück zu halten, die dem Durchmesser der verwendeten Elektrode entspricht. Halten Sie diesen Abstand während der Schweißung so konstant wie möglich. Bitte denken Sie daran, dass die Elektrode in Vorschubrichtung um etwa 20-30 Grad geneigt werden muss.
- Am Ende der Schweißnaht führen Sie bitte das Elektrodenelement oberhalb des Kraters leicht wieder entgegen der Vorschubrichtung zurück, um ihn anzufüllen; dann rasch die Elektrode vom Schmelzbad abheben, damit der Lichtbogen erlischt (mögliche Erscheinungsbilder der Schweißnaht - ABB. M).

## 7. WARTUNG



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

### 7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG

**Die PLANMÄSSIGE 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.
- Kombinieren Sie die Elektrodenklemme sorgfältig mit dem richtigen Gasverteiler, der nach dem gewählten Elektrodendurchmesser kalibriert ist, um Überhitzung, ungünstige Gasverteilung und damit einhergehende Fehlfunktionen auszuschließen.
- Vor jedem Gebrauch die folgenden Endstücke des Brenners auf ihren Verschleißzustand und darauf kontrollieren, ob sie richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenklemme, Gasverteiler.

### 7.2 AUSSERORDENTLICHE WARTUNG

**UNTER DIE AUSSERORDENTLICHE WARTUNG FALLENDEN 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 VERSORGNUNGSNETZ 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.**

- In regelmäßigen Zeitabständen, die von den Einsatzbedingungen und dem Staubgehalt in der Umgebung abhängen, muss das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Staubablagerungen auf elektronischen Platinen sind mit einer sehr weichen Bürste und geeigneten Lösemitteln zu entfernen.
- 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. FEHLERSUCHE

FALLS DAS GERÄT UNBEFRIEDIGEND ARBEITET, SOLLTEN SIE, BEVOR SIE EINE SYSTEMATISCHE PRÜFUNG VORNEHMEN ODER SICH AN EIN SERVICEZENTRUM WENDEN FOLGENDES BEACHTEN:

- Der Schweißstrom muß an den Durchmesser und den Typ der Elektrode angepaßt werden.
- Wenn der Hauptschalter auf ON steht, die Korrekte Lampe angeschaltet ist, wenn dem nicht so ist, liegt der Fehler normaler weise an der Versorgungsleitung (Kabel, Stecker u/o Steckdose, Sicherungen etc.).
- Der gelbe Led, der den Eingriff der thermischen Sicherheit der Ober - und Unterspannung oder von einem Kurzschluss anzeigt, nicht eingeschaltet ist.
- Sich versichern, dass das Verhältnis der nominalen Intermittenz beachtet worden ist; im Fall des Eingriffs des thermischen Schutzes auf die natürliche Abkühlung der Maschine warten und die Funktion des Ventilators kontrollieren.
- Kontrollieren Sie die Leitungsspannung: Wenn der Wert zu hoch oder zu niedrig ist, bleibt die Schweißmaschine ausgeschalte.
- Kontrollieren, dass kein Kurzschluss am Ausgang der Maschine ist, in diesem Fall muss man die Störung beseitigen.
- Die Anschlüsse an den Schweißstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialien (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

	стр.		стр.
1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ .....	23	5.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СЕТИ.....	24
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	24	5.4.1 Вилка и розетка .....	25
2.1 ВВЕДЕНИЕ.....	24	5.5 СОЕДИНЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ЦЕПИ.....	25
2.2 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	24	5.5.1 Сварка TIG .....	25
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	24	5.5.2 Сварка MMA.....	25
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А).....	24	6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ.....	25
3.2 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	24	6.1 СВАРКА TIG .....	25
4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА.....	24	6.1.1 Основные принципы.....	25
4.1 БЛОК-СХЕМА .....	24	6.1.2 Рабочая процедура (возбуждение дуги LIFT).....	25
4.1.1 Сварочный аппарат с возбуждением дуги LIFT (РИС. В).....	24	6.2 СВАРКА MMA .....	25
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ.....	24	6.2.1 Основные принципы.....	25
4.2.1 КОМПАКТНЫЙ сварочный аппарат с возбуждением дуги LIFT.....	24	6.2.2 Рабочая процедура .....	25
4.2.1.1 Передняя панель (РИС. С).....	24	7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	25
4.2.1.2 Задняя панель (РИС. D) .....	24	7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ.....	25
5. УСТАНОВКА .....	24	7.1.1 Горелка.....	25
5.1 СБОРКА.....	24	7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ.....	25
5.1.1 Сборка возвратного кабеля-зажима (РИС. Е).....	24	8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	26
5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (РИС. F).....	24		
5.2 ПОРЯДОК ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА.....	24		
5.3 РАЗМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА.....	24		

**СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ С ИНВЕРТОРОМ ДЛЯ СВАРКИ TIG И MMA 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 соответствии 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.



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



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



- 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 ферромагнитные предметы рядом со сварочным контуром.
- Минимальное расстояние  $d=20\text{см}$  (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 ограниченных 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 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".



#### ИСТАТОЧНЫЙ РИСК

- ПРИМЕНЕНИЕ НЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ: опасно применять сварочный аппарат для любых работ, отличающихся от предусмотренных (напр. Размораживание труб водопроводной сети).
- Запрещено подвешивать сварочный аппарат за ручку.

## 2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 2.1 ВВЕДЕНИЕ

Описанные в настоящем руководстве сварочные аппараты являются источником тока, предусмотренным для дуговой сварки, в особенности эти аппараты предназначены для сварки TIG (DC) LIFT и сварки MMA с использованием электродов с покрытием (рутиловым, кислотным, щелочным).

Особые характеристики этого сварочного аппарата (ИНВЕРТОРА), такие как высокая скорость и точность регулировки, обеспечивают великолепное качество сварки.

Регулировка первичной входной линии питания с использованием «инверторной» системы позволяет существенно уменьшить объем не только трансформатора, но также и выпрямляющего реактивного сопротивления, что позволило изготовить компактный сварочный аппарат, как с точки зрения габаритов, так и веса, тем самым обеспечив его маневренность и удобство транспортировки.

### 2.2 ОТДЕЛЬНО ЗАКАЗЫВАЕМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

- Комплект для сварки MMA.
- Комплект для сварки TIG.
- Переходник для баллона с аргоном.
- Регулятор давления.
- Горелка TIG.
- Самозатемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Возвратный кабель сварочного тока, оснащенный зажимом для подсоединения массы.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. А)

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 (необходимо при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
- 8- Параметры сварочного контура:
  - $U_0$ : максимальное напряжение без нагрузки.
  - $I_0/U_0$ : ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимым аппаратом во время сварки.
  - $X$ : коэффициент прерывистости работы.  
Показывает время, в течение 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.). В том случае, если факторы использования (применительно к температуре окружающей среды 40°C) превышаются, это приведет к срабатыванию температурной защиты (сварочный аппарат останется в состоянии покоя, пока его температура не вернется в допустимые пределы).
  - $A/V-A/V$ : указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.
- 9- Параметры электрической сети питания:
  - $U_n$ : переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1\max}$ : максимальный ток, потребляемый от сети.
  - $I_{1\text{eff}}$ : 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 ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ:** смотри таблицу 1 (ТАБ. 1).
  - **ГОРЕЛКА:** смотри таблицу 2 (ТАБ. 2).
- Вес сварочного аппарата указан в таблице 1 (ТАБ. 1).

## 4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

### 4.1 БЛОК-СХЕМА

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

### 4.1.1 Сварочный аппарат с возбуждением дуги LIFT (РИС. В)

- 1- Однофазный линейный вход питания, выпрямляющий узел, цепь коррекции фактора мощности и (PFC, если применимо) сглаживающие конденсаторы.
- 2- **Транзисторный переключатель мост (IGBT) и генераторы;** преобразуют выпрямленное линейное напряжение в высокочастотное переменное напряжение и регулируют мощность в соответствии с током/напряжением выбранного метода сварки.
- 3- **Высокочастотный трансформатор;** первичная обмотка питается преобразованным напряжением от 2 блока; он предназначен для регулировки напряжения и тока согласно значениям, необходимым для дуговой сварки, а также для гальванической изоляции сварочной цепи от линии питания.
- 4- **Вторичный выпрямляющий мост со сглаживающими катушками индуктивности;** преобразует переменное напряжение/ток с вторичной обмотки в постоянное напряжение/ток с очень низкой пульсацией.
- 5- **Управляющая и регулирующая электроника;** моментально измеряет значение сварочного тока и сравнивает его со значением, установленным оператором; модулирует управляющие импульсы генераторов IGBT, осуществляющих регулировку.
- 6- **Логический узел управления работой сварочного аппарата;** регулирует сварочные циклы и контролирует системы безопасности.
- 7- **Панель настройки** и отображения рабочих параметров и режимов.
- 8- Охлаждающий **вентилятор** сварочного аппарата.

## 4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВКА И СОЕДИНЕНИЯ

### 4.2.1 КОМПАКТНЫЙ сварочный аппарат с возбуждением дуги LIFT

### 4.2.1.1 Передняя панель (РИС. С)

- 1- **Кнопка выбора** рабочих режимов и параметров:
  - первая функция: выбор MMA или TIG.
  - вторая функция (длительное нажатие в режиме MMA): регулировка функций Hot Start, Arc Force и включение/выключение устройства VRD, если оно установлено.  
Быстрое нажатие кнопки позволяет выбрать параметр, который можно отрегулировать при помощи ручки (5), при этом на дисплее (3) отображается соответствующее значение.  
Для завершения регулировки необходимо длительно нажать на кнопку.  
**Функция Hot Start (на дисплее отображается "hot XX"):**  
Параметр регулировки начальной перегрузки по току (регулировка 0-100%) с указанием на дисплее процентного увеличения относительно выбранного значения сварочного тока. Эта регулировка упрощает возбуждение электрической дуги.
  - Функция Arc Force (на дисплее отображается "arc XX"):**  
Параметр регулировки динамической перегрузки по току (регулировка 0-100%) с указанием на дисплее процентного увеличения относительно выбранного значения сварочного тока. Эта регулировка повышает плавность сварки и позволяет избежать прилипания электрода к детали.
  - Устройство VRD (на дисплее отображается "vrd XX"):**  
Устройство для снижения выходного напряжения при холостой работе (выбор on/off (вкл./выкл.)) с указанием на дисплее (3) состояния устройства: устройство включено "vrd ON" и устройство выключено "vrd OFF". Это устройство позволяет повысить безопасность работника, когда сварочный аппарат включен, но сварка не осуществляется.  
**Примечание:** В моделях, в которых это предусмотрено, можно выбрать одну из 2 различных калибровок максимально допустимого сварочного тока.  
CL.1: Калибровка со снижением максимального сварочного тока (меньшая допустимая мощность).  
CL.2: Калибровка без снижения максимального сварочного тока (большая допустимая мощность).  
Для доступа к этой функции удерживайте нажатой кнопку выбора во время включения сварочного аппарата (включив главный выключатель). По умолчанию выбирается настройка CL.1, кроме того можно осуществить общий сброс параметров (res ON/OFF).  
Выйти из процедуры можно аналогичным образом, как описано выше.

### 2- Светодиоды установки рабочих режимов и параметров:

- 2a **светодиод горит непрерывно:** выбран режим MMA.  
**светодиод мигает:** регулировка Arc Force, Hot Start, VRD (если предусмотрено).
- 2b **светодиод горит непрерывно:** выбран режим TIG.
- 3- **Буквенно-цифровой дисплей.**
- 4- **Желтый светодиод:** обычно он выключен, если он включается, это указывает на блокировку сварочного аппарата (машина остается включенной, но не подает ток) из-за срабатывания одного из следующих защитных устройств:
  - **Тепловая защита:** температура внутри сварочного аппарата достигла критической отметки. Возобновление работы в нормальном режиме происходит автоматически. На дисплее отображается "AL.2".
  - **Защита от избыточного и недостаточного напряжения в сети:** напряжение отличается от номинального на +/- 15%. На дисплее отображается "AL.1".  
**ВНИМАНИЕ:** При превышении указанного выше максимального значения напряжения устройству будут причинены серьезные повреждения.
  - **Защита от прилипания ANTI STICK:** в случае прилипания электрода к свариваемой детали его можно освободить вручную.  
Возобновление работы в нормальном режиме происходит автоматически.
- 5- **Ручка** для регулировки параметров сварки; позволяет регулировать параметры также во время сварки.
- 6- **Отрицательный быстросрабатывающий зажим (-)** для подсоединения сварочного кабеля.
- 7- **Положительный быстросрабатывающий зажим (+)** для подсоединения сварочного кабеля.

### 4.2.1.2 Задняя панель (РИС. D)

- 1 - **Кабель питания** 2п + ( $\oplus$ ).
- 2 - **Главный выключатель** O/OFF - I/ON (горит).

## 5. УСТАНОВКА

**ВНИМАНИЕ! ВО ВРЕМЯ УСТАНОВКИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СВАРОЧНОГО АППАРАТА, ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОЛНОСТЬЮ ВЫКЛЮЧЕН И ОТКЛЮЧЕН ОТ ЭЛЕКТРОСЕТИ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ РАБОТНИКАМ.**

### 5.1 СБОРКА

- 5.1.1 Сборка возвратного кабеля-держателя (РИС. E)
- 5.1.2 Сборка сварочного кабеля-держателя электрода (РИС. F)

### 5.2 ПОРЯДОК ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА

Все описанные в настоящем руководстве сварочные аппараты разрешается поднимать только за ручку.

### 5.3 РАЗМЕЩЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

При выборе места установки сварочного аппарата следите, чтобы у входных и выходных отверстий охлаждающего воздуха не было препятствий (принудительная циркуляция посредством вентилятора); убедитесь, что в аппарат не всасываются токопроводящие частицы, едкие испарения, влага и т.д. Вокруг сварочного аппарата необходимо оставить свободное пространство шириной, по крайней мере, 250 мм.

**ВНИМАНИЕ! Устанавливайте сварочный аппарат на ровной поверхности, грузоподъемность которой соответствует весу аппарата, чтобы избежать опрокидывания и смещения аппарата, что может привести к возникновению опасных ситуаций.**

### 5.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СЕТИ

- Перед выполнением любых электрических соединений убедитесь, что данные на табличке сварочного аппарата соответствуют напряжению и частоте сети, имеющейся в месте установки сварочного аппарата.
- Сварочный аппарат разрешается подключать только к системе питания с заземленным нейтральным проводом.
- Для обеспечения защиты от непрямого контакта, используйте



дифференциальные выключатели следующего типа:

- Тип А () для однофазного оборудования;

- Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандарта EN 61000-3-11 (Flicker), сварочный аппарат рекомендуется подсоединять только к таким точкам сети питания, импеданс которых ниже  $Z_{max} = 0,25 \text{ Ом}$  (одна фаза).
  - Сварочный аппарат не соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-12 (Модели без PFC).
- При подсоединении сварочного аппарата к бытовой электросети, монтажник или пользователь обязан убедиться, что к ней можно подсоединять сварочные аппараты (в случае необходимости свяжитесь с представителем компании, заведующей распределительной сетью).

#### 5.4.1 Вилка и розетка

- Однофазные сварочные аппараты, потребление тока которых не превышает 16 А, оснащены кабелем питания со стандартной розеткой (2P+T (2П+3)) 16 А \ 250 В.
- Однофазные сварочные аппараты, потребление тока которых превышает 16 А, оснащены кабелем питания, который необходимо соединить со стандартной розеткой (2P+T (2П+3)) соответствующего номинала. Подготовьте розетку сети питания, защищенную предохранителем или автоматическим выключателем; соответствующий заземляющий контакт должен быть соединен с заземляющим проводом (желто-зеленый провод) сети питания.
- В таблице 1 (ТАБ. 1) указаны рекомендуемые значения в амперах линейных предохранителей замедленного действия, выбранные согласно максимальному номинальному току, который способен подавать сварочный аппарат, а также номинальному напряжению питания.

#### 5.5 СОЕДИНЕНИЯ СВАРОЧНОЙ ЦЕПИ



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

В таблице (ТАБ. 1) указаны рекомендуемые значения поперечного сечения сварочных кабелей (в мм<sup>2</sup>) в зависимости от максимального тока, подаваемого сварочным аппаратом.

#### 5.5.1 Сварка TIG

##### Подсоединение горелки

- Вставьте токопроводящий кабель в соответствующий быстродействующий зажим (-). Подсоедините газовую трубку горелки к баллону.

##### Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

- Кабель подсоединяется к свариваемой детали или к металлическому стенду, на котором расположена деталь, как можно ближе к месту сварки. Этот кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (+).

##### Соединение с газовым баллоном

- Прикрутите редуктор давления к клапану газового баллона, в случае необходимости установив соответствующий переходник, который поставляется в качестве дополнительного приспособления.

- Подсоедините входную трубку газа к редуктору и затяните зажим, входящий в комплектацию.

- Перед тем как открыть клапан баллона, ослабьте регулирующее кольцо редуктора давления.

- Откройте клапан баллона и отрегулируйте количество подаваемого газа (л/мин) согласно рекомендуемым эксплуатационным данным, см. таблицу (ТАБ. 3); в случае необходимости подачу газа можно отрегулировать во время сварки при помощи кольца редуктора давления. Проверьте герметичность труб и соединений.

**ВНИМАНИЕ! После завершения работы всегда закрывайте клапан газового баллона.**

#### 5.5.2 Сварка MMA

Большинство электродов с покрытием подсоединяются к положительному разряду (+) генератора; к отрицательному разряду (-) подсоединяются электроды с кислотным покрытием.

##### Соединение сварочного кабеля-держателя электрода

Установите на разъем специальный зажим, используемый для блокировки открытой части электрода.

Этот кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (+).

##### Подсоединение возвратного кабеля сварочного тока

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

Этот кабель подсоединяется к зажиму, обозначенному символом (-).

#### 6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОЦЕДУРЫ

##### 6.1 СВАРКА TIG

###### 6.1.1 Основные принципы

При сварке TIG используется тепло, создаваемое электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается между неплавким (вольфрамовым) электродом и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод удерживается в горелке, предназначенной для подачи сварочного тока и защиты электрода и сварочной ванны от атмосферного окисления, подавая инертный газ (как правило, используется 99.5% аргон) который поступает из керамического сопла (РИС. G). Сварка TIG DC подходит для всех типов низколегированной и высоколегированной углеродистой стали и для тяжелых металлов, таких как медь, никель, титан, а также их сплавов.

При сварке TIG DC с использованием электрода, к разряду (-) обычно подсоединяется электрод с 2% церия (серая полоса).

Вольфрамовый электрод необходимо удерживать соосно относительно шифовального круга, см. РИС. H, следя за тем, чтобы его наконечник был расположен абсолютно концентрически, что позволит избежать отклонения дуги. Шлифовку необходимо выполнять вдоль электрода. Эту операцию необходимо регулярно повторять, в зависимости от интенсивности использования и износа электрода либо в случае его случайного загрязнения, окисления или неправильного использования.

Для обеспечения хорошего качества сварки важно использовать электрод правильного диаметра и правильную силу тока, см. таблицу (ТАБ. 3).

Нормальный выступ электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм при сварке под углом. Сварка осуществляется посредством сплаивания кромок соединения. Для специально обработанных деталей малой толщины (прибл. до 1 мм) не требуется припой (РИС. I).

Если толщина материала превышает указанное значение, необходимо использовать стержни соответствующего диаметра, имеющие тот же состав, что и базовый материал, кроме того, необходимо правильно подготовить кромок (РИС. L). Для обеспечения хорошего качества сварки детали должны быть должным образом очищены и на них не должно быть окиси, масла, жира,

растворителей и др.

##### 6.1.2 Рабочая процедура (возбуждение дуги LIFT)

- Отрегулируйте значение сварочного тока при помощи ручки; в случае необходимости настройте это значение во время сварки для обеспечения необходимого теплопритока.

- Проверьте правильность подачи газа.

Для возбуждения электрической дуги необходимо прикоснуться вольфрамовым электродом к свариваемой детали и отдалить его. Этот метод возбуждения позволяет уменьшить электрические помехи и свести к минимуму вкрапления вольфрама и износ электрода. Слегка прижмите конец электрода к детали и после небольшой задержки поднимите электрод на 2-3 мм, в результате будет возбуждена дуга. Вначале сварочный аппарат подает ток  $I_{BASE}$ , а через определенный промежуток времени начинается подача установленного сварочного тока.

- Для прекращения сварки быстро поднимите электрод, удалив его от детали.

#### 6.2 СВАРКА MMA

##### 6.2.1 Основные принципы

- Очень важно соблюдать указания изготовителя на упаковке используемых электродов относительно правильной полярности электрода и оптимальной силы тока.

- Сварочный ток регулируется в соответствии с диаметром используемого электрода и типа выполняемого соединения; ориентировочные значения силы тока для электродов различного диаметра указаны ниже:

Ø электрода (мм)	Сварочный ток (А)	
	Мин.	Макс.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Имейте в виду, что при неизменности диаметра электрода, более высокие значения силы тока используются для горизонтальной сварки, а для вертикальной сварки и для сварки над головой сварщика необходимо использовать более низкие значения силы тока.

- Механические характеристики сварного шва помимо силы тока определяются другими параметрами сварки, такими как длина дуги, скорость и место сварки, диаметр и качество электродов (храните электроды в сухом месте в соответствующей упаковке или контейнерах).

- Кроме того, характеристика сварки зависит от значения Arc Force (динамический режим) сварочного аппарата. Значение этого параметра можно отрегулировать на панели (если это предусмотрено), либо при помощи дистанционного пульта управления с двумя потенциометрами.

- Имейте в виду, что высокие значения Arc Force обеспечивают лучшее проникновение и позволяют осуществлять сварку в любом положении, обычно этот режим используется с щелочными электродами, низкие значения Arc Force обеспечивают более мягкую дугу и отсутствие брызг, обычно этот режим используется с рутиловыми электродами.

Кроме того, сварочный аппарат оснащен устройствами Hot Start и Anti Stick, соответственно, упрощающими возбуждение дуги и защиту от прилипания электрода к детали.

##### 6.2.2 Рабочая процедура

- Держите маску ПЕРЕД ЛИЦОМ, потрите наконечник электрода по свариваемой детали, как будто вы хотите зажечь спичку; это является правильным способом возбуждения дуги. Если устройство VRD установлено и включено, для возбуждения дуги необходимо прикоснуться электродом к свариваемой детали и затем быстро его поднять.

**ВНИМАНИЕ: НЕ СТУЧИТЕ** электродом по детали; в результате может повредиться покрытие, что усложнит возбуждение дуги.

- Сразу после возбуждения дуги старайтесь удерживать электрод на расстоянии, равном диаметру используемого электрода, и во время сварки старайтесь сохранять это расстояние неизменным; не забывайте, что наклон электрода в направлении движения должен составлять приблизительно 20-30 градусов.

- При завершении выполнения сварного шва, переместите наконечник электрода немного назад, против направления движения, расположив его над кратером для его заполнения, после чего быстро поднимите электрод из плавильной ванны для выключения дуги (виды сварных швов - РИС. M).

#### 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 сделать горелку и кабель непригодными к работе.

- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.

- Тщательно соединить зажим держателя электрода, калиброванный диффузор газа с выбранным диаметром электрода, чтобы избежать перегрева, плохой диффузии газа и соответствующей плохой работы.

- Перед каждым использованием нужно проверить степень износа и правильность монтажа конечных частей горелки: форсунка, электрод, зажим держателя электрода, диффузор газа.

##### 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.**

- Периодически с частотой, зависящей от использования и наличия пыли окружающей среды, следует проверять внутреннюю часть аппарата сварки для удаления пыли, откладывающейся на электронных платах, при помощи очень мягкой щетки или специальных растворителей.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводах 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. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

В случаях неудовлетворительной работы аппарата, перед ПРОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКИ И обращением в сервисный центр, проверьте следующее:

- Убедиться со ссылкой на градуированную в амперах шкалу, соответствует диаметру и типу используемого электрода.
- Убедиться, что основной выключатель включен и горит соответствующая лампа. Если это не так, то напряжение сети не доходит до аппарата, поэтому проверьте линию питания (кабель, вилку и/или розетку, предохранитель и т. д.).
- Проверить, не загорелась ли желтая индикаторная лампа, которая сигнализирует о срабатывании защиты от перенапряжения или недостаточного напряжения или короткого замыкания.
- Для отдельных режимов сварки необходимо соблюдать номинальный временной режим, т. е. делать перерывы в работе для охлаждения аппарата. В случаях срабатывания термозащиты подождите, пока аппарат не остынет естественным образом, и проверьте состояние вентилятора.
- Проверить напряжение сети. Если напряжение обслуживания слишком высокое или слишком низкое, то аппарат не будет работать.
- Проверить напряжение линии: если значение слишком высокое или слишком низкое, сварочный аппарат остается заблокированным.
- Убедиться, что на выходе аппарата нет короткого замыкания, в случае его наличия, устраните его.
- Проверить качество и правильность соединений сварочного контура, в особенности зажим кабеля массы должен быть соединен с деталью, без наложения изолирующего материала (например, красок).
- Защитный газ должен быть правильно подобран по типу и процентному содержанию (Аргон 99.5%).

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO .....	pág. 27
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL.....	27
2.1 INTRODUÇÃO .....	27
2.2 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA.....	28
3. DADOS TÉCNICOS.....	28
3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A) .....	28
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS.....	28
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR.....	28
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS .....	28
4.1.1 Aparelho de soldar com ignição LIFT (FIG. B).....	28
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO .....	28
4.2.1 Aparelho de soldar COMPACTO com ignição LIFT .....	28
4.2.1.1 Painel dianteiro (FIG. C) .....	28
4.2.1.2 Painel traseiro (FIG. D).....	28
5. INSTALAÇÃO.....	28
5.1 MONTAGEM.....	28
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-piça (FIG. E).....	28
5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-piça de suporte eléctrodo (FIG. F) ..	28
5.2 MODALIDADE DE ELEVAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR .....	28

5.3 LOCALIZAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR .....	pág. 28
5.4 LIGAÇÃO NA REDE.....	28
5.4.1 Ficha e tomada.....	28
5.5 CONEXÕES DO CIRCUITO DE SOLDADURA.....	28
5.5.1 Soldadura TIG.....	29
5.5.2 Soldadura MMA.....	29
6. SOLDADURA: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO .....	29
6.1 SOLDADURA TIG .....	29
6.1.1 Princípios gerais.....	29
6.1.2 Procedimento (ignição LIFT).....	29
6.2 SOLDADURA MMA.....	29
6.2.1 Princípios gerais.....	29
6.2.2 Procedimento.....	29
7. MANUTENÇÃO.....	29
7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA.....	29
7.1.1 Tocha.....	29
7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA .....	29
8. BUSCA DEFEITOS.....	29

**MÁQUINAS DE SOLDAR COM INVERTER PARA A SOLDADURA TIG E MMA PREVISTAS PARA USO INDUSTRIAL E PROFISSIONAL.**

Nota: No texto a seguir será utilizada a frase “máquina de solda”.

**1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO**

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de protecção 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 contactos directos 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 protecção.
- Não utilizar a máquina de solda em ambientes úmidos ou molhados ou com chuva.
- Não utilizar fios com isolamento deteriorado ou com conexões afrouxadas.



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



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



- 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 eléctrico.
- 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 protecção 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 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 electricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta electrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido. É necessário que um coordenador experiente execute a medição instrumental para estabelecer se existe um risco e possa adotar medidas de protecção adequada como indicado em 7.9 da norma “EN 60974-9: Aparelhagens para a soldadura por arco. Parte 9: Instalação e uso”.



**RISCOS RESÍDUOS**

- USO IMPRÓPRIO: é perigoso o uso da máquina de solda para qualquer usinagem diferente daquela prevista (ex. descongelamento de tubulações da rede hidrica).
- É proibido utilizar a maçaneta como meio de suspensão do aparelho de soldar.

**2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL**

**2.1 INTRODUÇÃO**

Estes aparelhos de soldar são uma fonte de corrente para a soldadura por arco, realizada especificamente para a soldadura TIG (DC) LIFT e a soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).

As características específicas deste aparelho de soldar (INVERTER), tais como alta velocidade e precisão da regulação, conferem excelentes qualidades na soldadura. A regulação com sistema “inverter” na entrada da linha de alimentação (primário) estabelece também uma redução drástica de volume do transformador e da reatância de nivelamento permitindo a construção de um aparelho de soldar de volume e peso bastante reduzidos realçando suas qualidades de maneabilidade e facilidade de transporte.

## 2.2 ACESSÓRIOS SOB ENCOMENDA

- Kit de Soldadura MMA
- Kit de Soldadura TIG
- Adaptador de cilindro de Argônio.
- Redutor de pressão.
- Tocha TIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.

## 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 EUROPEIA 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:
    - $U_s$ : tensão máxima em vazio.
    - $I_s/U_s$ : 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:
    - $U_n$ : Tensão alternada e frequência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos  $\pm 10\%$ ).
    - $I_n$ : Corrente máxima absorvida da linha.
    - $I_{n\text{eff}}$ : 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).
- O peso do aparelho de solda está contido na tabela 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

### 4.1 ESQUEMA EM BLOCOS

O aparelho de soldar é essencialmente composto por módulos de potência e de controlo realizados sobre circuitos impressos e otimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.

#### 4.1.1 Aparelho de soldar com ignição LIFT (FIG. B)

- 1- **Entrada** da linha de alimentação monofásica, conjunto retificador, circuito de correção do fator de potência (PFC se previsto) e condensadores de nivelamento.
- 2- **Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers**; comuta a tensão de linha retificada em tensão alternada de alta frequência e efetua a regulação da potência em função da corrente/tensão de soldadura exigida.
- 3- **Transformador de alta frequência**; o enrolamento primário é alimentado com a tensão convertida pelo bloco 2; ele tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o procedimento de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de soldadura pela linha de alimentação.
- 4- **Ponte retificadora secundária com indutância de nivelamento**; comuta a tensão/corrente alternada fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/tensão contínua com baixíssima ondulação.
- 5- **Eletrônica de controlo e regulação**; controla instantaneamente o valor da corrente de soldadura e o compara com o valor configurado pelo operador; modula os impulsos de comando dos drivers dos IGBT que efetuam a regulação.
- 6- **Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar**: configura os ciclos de soldadura, supervisiona os sistemas de segurança.
- 7- **Painel de configuração** e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
- 8- **Ventilador** de arrefecimento do aparelho de soldar.

## 4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO

### 4.2.1 Aparelho de soldar COMPACTO com ignição LIFT

#### 4.2.1.1 Painel dianteiro (FIG. C)

- 1- **Botão seleção** modos e parâmetros de funcionamento:
  - primeira função: seleção MMA ou TIG.
  - segunda função (pressão prolongada na modalidade MMA): regulação Hot Start, Arc Force e se previsto, ativação / desativação dispositivo VRD.O carregamento rápido do botão permite selecionar o parâmetro a regular mediante o codificador (5) com indicação no ecrã (3) do relativo valor. Para sair desde procedimento de regulação é necessário carregar o botão de forma prolongada.  
**Hot Start (no ecrã "hot XX")**:  
Parâmetro de regulação da sobrecarga de corrente inicial (regulação 0-100%) com a indicação no ecrã do aumento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-selecionada. Esta regulação facilita a ignição do arco elétrico.  
**Arc Force (no ecrã "arc XX")**:  
Parâmetro de regulação da sobrecarga de corrente dinâmica (regulação 0-100%) com a indicação no ecrã do aumento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-selecionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura e evita a colagem do eletrodo à peça.  
**VRD (no ecrã "vrd XX")**:

Dispositivo de redução da tensão de saída em vazio (seleção on-off) com indicação no ecrã (3) dispositivo ativo "**vrd ON**" e dispositivo não ativo "**vrd OFF**". Este dispositivo aumenta a segurança do operador quando o aparelho de soldar está aceso mas não em condição de soldadura.

**Nota:** Para os modelos onde é previsto, pode-se escolher entre 2 calibrações diferentes da corrente máxima de soldadura disponível.

CL.1: Calibração com redução da corrente máxima de soldadura (menor potência disponível).

CL.2: Calibração sem redução da corrente máxima de soldadura (maior potência disponível).

A essa função específica é possível aceder mantendo carregado o botão de seleção durante o acendimento do aparelho de soldar (com fecho do interruptor geral).

Inicialmente consta selecionada a CL.1, para além disso é possível efetuar a restauração geral dos parâmetros (res ON/OFF).

A saída do procedimento é efetuado da mesma forma conforme quanto já descrito.

- 2- **Leds de configuração** de modos e parâmetros de funcionamento:

#### 2a

**led fixo:** seleção modalidade MMA.

**led lampejante:** regulação Arc Force, Hot Start, VRD (se previsto).

#### 2b

**led fixo:** seleção modalidade TIG.

- 3- **Ecrã alfanumérico.**

- 4- **Led amarelo:** normalmente apagado, se aceso indica o bloqueio do aparelho de soldar (a máquina permanece sem abastecer corrente) devido à intervenção de uma das proteções a seguir:

- **Proteção térmica:** dentro do aparelho de soldar foi atingida uma temperatura excessiva. A restauração do funcionamento normal é automático. Alarme no ecrã "**AL.2**".

- **Proteção por excesso e sub-tensão de linha:** a tensão está fora da faixa +/- 15% em relação ao valor de placa. Alarme no ecrã "**AL.1**".

**ATENÇÃO:** Ultrapassar o limite de tensão superior, acima citado, danificará seriamente o dispositivo.

- **Proteção ANTI STICK (Anti-aderência)** o eletrodo colou no material a soldar, é possível a sua remoção manual.

A restauração do funcionamento normal é automático.

- 5- **Codificador** para a regulação dos parâmetros de soldadura; permite a regulação também durante a soldadura.

- 6- **Tomada rápida negativa (-)** para conectar o cabo de soldadura.

- 7- **Tomada rápida positiva (+)** para conectar o cabo de soldadura.

#### 4.2.1.2 Painel traseiro (FIG. D)

- 1 - Cabo de alimentação 2p + (⊕).

- 2 - Interruptor geral O/OFF - I/ON (luminoso).

## 5. INSTALAÇÃO



**ATENÇÃO! EXECUTAR TODAS AS OPERAÇÕES DE INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS COM O APARELHO DE SOLDAR RIGOROSAMENTE DESLIGADO E DESPRENDIDO DA REDE DE ALIMENTAÇÃO. AS LIGAÇÕES ELÉTRICAS DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL EXPERIENTE OU QUALIFICADO.**

### 5.1 MONTAGEM

#### 5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça (FIG. E)

#### 5.1.2 Montagem do cabo de soldadura-pinça de suporte eletrodo (FIG. F)

### 5.2 MODALIDADE DE ELEVAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

Todos os aparelhos de soldar neste manual devem ser erguidos utilizando a alça.

### 5.3 LOCALIZAÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR

Identificar o lugar de instalação do aparelho de soldar de forma que não haja obstáculos na correspondência da abertura da entrada e de saída do ar de arrefecimento (circulação forçada mediante ventilador): verificar ao mesmo tempo que não sejam aspirados pós condutivos, vapores corrosivos, humidade, etc. Manter no mínimo 250 mm de espaço livre ao redor do aparelho de soldar.



**ATENÇÃO! Posicionar o aparelho de soldar sobre uma superfície plana de capacidade adequada ao peso para evitar que vire ou movimentos perigosos.**

### 5.4 LIGAÇÃO NA REDE

- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa do aparelho de soldar correspondam à tensão e à frequência de rede disponíveis no lugar da instalação.

- O aparelho de soldar deve ser ligado exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.

- Para garantir a proteção contra o contato indireto usar interruptores diferenciais do tipo:

- Tipo A ( ) para máquinas monofásicas;

- A fim de satisfazer os requisitos da Norma EN 61000-3-11 (Flicker) recomenda-se a ligação do aparelho de soldar nos pontos de interligação da rede de alimentação que apresentam uma impedância menor de  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (monofásica).

- O aparelho de soldar não está nos requisitos da norma IEC/EN 61000-3-12 (modelos sem PFC).

Se o mesmo for ligado a uma rede de alimentação pública, o instalador ou o utilizador são responsáveis para controlar que o aparelho de soldar possa ser conectado (se necessário, consultar o gestor da rede de distribuição).

#### 5.4.1 Ficha e tomada

- Os aparelhos de soldar monofásicos com corrente absorvida inferior ou igual a 16A são dotados na origem com cabo de alimentação com ficha normalizada (2P+T) 16A \ 250V.

- Os aparelhos de soldar com corrente absorvida superior a 16A são dotados com cabo de alimentação a ligar em uma ficha normalizada (2P+T) com potência adequada. Predispor uma tomada de rede dotada de fusível ou interruptor automático; o terminal de terra específico deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação.

- A tabela 1 (TAB. 1) contém os valores recomendados em amperes dos fusíveis retardados de linha escolhidos segundo a corrente max. nominal fornecida pelo aparelho de soldar e à tensão nominal de alimentação.

### 5.5 CONEXÕES DO CIRCUITO DE SOLDADURA



**ATENÇÃO! ANTES DE EFETUAR AS SEGUINTE LIGAÇÕES VERIFICAR**











#### **8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ**

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΝΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ, ΚΑΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΠΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ Η ΠΡΙΝ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΘΗΤΕ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΚΕΝΤΡΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΕΤΕ ΑΝ:

- Το ρεύμα συγκόλλησης είναι κατάλληλο για τη διάμετρο και τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου.
- Με το γενικό διακόπτη σε «ON» η σχετική λάμπα είναι αναμμένη, σε αντίθετη περίπτωση η βλάβη συνήθως βρίσκεται στη γραμμή τροφοδότησης ρεύματος (καλώδια, πρίζα και / ή φίσα, ασφάλειες, κλπ.).
- Το κίτρινο LED που σημαίνει την επέμβαση της θερμικής ασφάλειας ύπερ ή υπό-τάση Η βραχυκυκλώματος δεν είναι αναμμένο.
- Βεβαιωθείτε ότι παρακολουθήσατε τη σχέση ονομαστικής διάλειασης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένετε τη φυσική ψύξη της συσκευής, επαληθεύσατε τη λειτουργικότητα του ανεμιστήρα.
- Ελέγξτε την τάση της γραμμής: αν η τιμή είναι υπερβολικά υψηλή ή χαμηλή ο συγκολλητής παραμένει μπλοκαρισμένος.
- Ελέγξτε ότι δεν εμφανίζεται κάποιο βραχυκύκλωμα κατά την έξοδο της συσκευής: σ' αυτή τη περίπτωση προβείτε στον αποκλεισμό του απρόοπτου.
- Οι συνδέσεις του κυκλώματος συγκόλλησης έχουν γίνει σωστά, ειδικά αν η λαβίδα του καλωδίου μάζας είναι πράγματι συνδεδεμένη στο κομμάτι και κωρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή ποσότητα. (Argon 99.5%).

	pag.		pag.
1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN .....	34	5.3 PLAATSING VAN DE LASMACHINE .....	35
2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING .....	34	5.4 AANSLUITING OP HET NET .....	35
2.1 INLEIDING .....	34	5.4.1 Stekker en stopcontact .....	35
2.2 TOEBEHOREN OP AANVRAAG .....	34	5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT .....	36
3. TECHNISCHE GEGEVENS .....	35	5.5.1 TIG-lassen .....	36
3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A) .....	35	5.5.2 MMA-lassen .....	36
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS .....	35	6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE .....	36
4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE .....	35	6.1 TIG-LASSEN .....	36
4.1 BLOKSHEMA .....	35	6.1.1 Hoofdprincipes .....	36
4.1.1 Lasmachine met ontsteking LIFT (FIG. B) .....	35	6.1.2 Procedure (ontsteking LIFT) .....	36
4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, AFSTELLING EN VERBINDING .....	35	6.2 MMA-LASSEN .....	36
4.2.1 COMPACTE Lasmachine met ontsteking LIFT .....	35	6.2.1 Hoofdprincipes .....	36
4.2.1.1 Voorste paneel (FIG. C) .....	35	6.2.2 Procedure .....	36
4.2.1.2 Achterste paneel (FIG. D) .....	35	7. ONDERHOUD .....	36
5. INSTALLATIE .....	35	7.1 GEWOON ONDERHOUD .....	36
5.1 ASSEMBLAGE .....	35	7.1.1 Toorts .....	36
5.1.1 Assemblage retourkabel-tang (FIG. E) .....	35	7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD .....	36
5.1.2 Assemblage laskabel-tang elektrodenhouder (FIG. F) .....	35	8. PROBLEEMOPLOSSINGEN .....	37
5.2 WERKWIJZEN VAN OPTILLEN VAN DE LASMACHINE .....	35		

**LASMACHINES MET INVERTER VOOR HET TIG- EN MMA LASSEN VOORZIEN VOOR HET INDUSTRIEEL EN PROFESSIONEEL GEBRUIK.**

Opmerking: In de volgende tekst zal de term "lasmachine" gebruikt worden .

**1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN**

De operator moet voldoende ingelicht zijn voor wat betreft een veilig gebruik van de lasmachine en over de risico's in verband met de procedures van het booglassen, de desbetreffende beschermingsmaatregelen en procedures bij noodgevallen.

(Ook de norm "EN 60974-9 raadplegen: Apparatuur voor booglassen. Deel 9: Installatie en gebruik").



- Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.
- De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.
- De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.
- De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevalpreventienormen 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.



- 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, vossen, enz.).
- Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.
- De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).



- Gebruik een geschikte elektrische isolatie voor de toorts, het werkstuk en eventuele metalen onderdelen die in de buurt op de grond staan of liggen (die aangeraakt kunnen worden). Dit gebeurt gewoonlijk door het dragen van speciaal hiervoor geschikte handschoenen, schoenen, een hoofdeksel en kleding en door het gebruik van isolerende planken of tapijten.
- Bescherm de ogen altijd met de juiste filters die voldoen aan UNI EN 169 of UNI EN 379, aangebracht op maskers of helmen die voldoen aan UNI EN 175. Gebruik speciale brandwerende beschermende kleding (volgens UNI EN 11611) en lashandschoenen (volgens UNI EN 12477) om te voorkomen dat de huid wordt blootgesteld aan de ultraviolette en infraroodstraling van de lasboog; andere personen die zich in de buurt van de lasboog bevinden, moeten worden beschermd door middel van niet-reflecterende schermen of gordijnen.
- Geluid: Als er door bijzonder intensieve laswerkzaamheden een niveau van dagelijkse blootstelling (LEPD) bestaat van 85 dB(A) of hoger, is het gebruik van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen verplicht (Tab. 1).



- 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 VOORZORGSMATREGELEN 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 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**

- 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).
- De handgreep mag niet worden gebruikt om het lasapparaat aan op te hangen.

**2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING**

**2.1 INLEIDING**

Deze lasmachines zijn een stroombron voor het booglassen, speciaal gemaakt voor het TIG (DC) LIFT-lassen en voor het MMA-lassen van beklede elektroden (rutiële, zure, basische).

De specifieke kenmerken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de nauwkeurigheid van de afstelling, geven excellente kwaliteiten aan het lassen. De afstelling met het "inverter"-systeem aan de ingang van de voedingslijn (primaïr) bepaalt bovendien een drastische vermindering van volume zowel van de transformator als van de reactantie van nivellering, waarbij de constructie van een lasmachine met een sterk beperkt volume en gewicht mogelijk wordt en bijgevolg wordt het hanteren en het vervoer van de machine zelf aanzienlijk vergemakkelijkt.

**2.2 TOEBEHOREN OP AANVRAAG**

- Kit MMA-lassen.

- Kit TIG-laspen.
- Adaptor Argon-gasflus.
- Drukreductor.
- TIG-toorts.
- Zelfverdonkerend masker: met vaste of regelbare filter.
- Kabel van retourstroom van het lassen volledig met massaklem.

### 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~: drie-fasen 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 voorzienene lasprocedure.
- 5- Symbool van de binnenstructuur van de lasmachine.
- 6- EUROPESE referentienorm voor de veiligheid en de bouw van de machines voor boogglassen.
- 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.
  - $I/U_0$ : Genormaliseerde overeenstemmende stroom en spanning die door de lasmachine tijdens het lassen kunnen verdeeld worden.
  - **X**: Verhouding intermitterentie: 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  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1max}$ : 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 lijn.
- 11- Symbolen m.b.t. de veiligheidsnormen waarvan de betekenis aangeduid is in hoofdstuk 1 "Algemene veiligheid voor het boogglassen".

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).

Het gewicht van de lasmachine staat aangeduid in tabel 1 (TAB. 1).

### 4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE

#### 4.1 BLOKSCHEMA

De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle, gemaakt op gedrukte schakelingen en geoptimaliseerd voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.

##### 4.1.1 Lasmachine met ontsteking LIFT (FIG. B)

- 1- **Ingang**; eenfase-voedingslijn, groep gelijkrichter, correctiecircuit van de vermogensfactor (PFC indien voorzien) en condensators van nivellering.
- 2- **Switching-brug naar transistors (IGBT) en drivers**; schakelt de gelijkgerichte lijnspanning om in wisselspanning met hoge frequentie en voert de afstelling van het vermogen uit in functie van de gevraagde stroom/spanning van het lassen.
- 3- **Transformator met hoge spanning**; het primair wikkelen wordt gevoerd met de spanning omgezet door het blok 2; deze heeft tot functie de spanning en de stroom aan te passen aan de waarden noodzakelijk voor de procedure van boogglassen en gelijkijdig het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
- 4- **Brug secundaire gelijkrichter met inductantie van nivellering**; schakelt de wisselspanning-/stroom geleverd door het secundair wikkelen om in gelijkstroom-/spanning aan heel lage golfvorm.
- 5- **Elektronica van controle en afstelling**; controleert onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de bedieningsimpuls van de drivers van de IGBT die de afstelling uitvoeren.
- 6- **Logica van controle van de werking van de lasmachine**: stelt de cycli van het lassen in, verifieert de veiligheidssystemen.
- 7- **Paneel van instelling** en visuele weergave van de parameters en de werkwijzen.
- 8- **Ventilator** van koeling van de lasmachine.

### 4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, AFSTELLING EN VERBINDING

#### 4.2.1 COMPACTE Lasmachine met ontsteking LIFT

##### 4.2.1.1 Voorste paneel (FIG. C)

- 1- **Druknop selectie werkwijzen** en parameters van werking:
  - eerste functie: selectie MMA of TIG.
  - tweede functie (verlengde druk in werkwijze MMA): afstelling Hot Start, Arc Force en indien voorzien inwerkingstelling/buitenwerkstelling inrichting VRD. De snelle druk van de drukknoop staat toe de te regelen parameter te selecteren met de encoder (5) met aanduiding op de display (3) van de desbetreffende waarde.  
Om deze procedure van afstelling te verlaten is de verlengde druk van de drukknoop noodzakelijk.
- Hot Start (op display "hot XX")**:  
Parameter van afstelling van de beginoverstroom (afstelling 0-100%) met aanduiding op de display van het percentage van vermeerdering in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze afstelling vergemakkelijkt de ontsteking van de elektrische boog.
- Arc Force (op display "arc XX")**:  
Parameter van afstelling van de dynamische overstroom (afstelling 0-100%) met aanduiding op de display van het percentage van vermeerdering in vergelijking met de waarde van de voorgeselecteerde lasstroom. Deze afstelling verbetert de vloeibaarheid van het lassen en voorkomt het vastlijmen van de elektrode aan het stuk.

#### VRD (op display "vrd XX"):

Inrichting van reductie van de uitgangsspanning leeg (selectie on-off) met aanduiding op de display (3) inrichting actief "**vrd ON**" en inrichting niet actief "**vrd OFF**". Deze inrichting verhoogt de veiligheid van de operator wanneer de lasmachine aangeschakeld is maar niet in de conditie van lassen staat.

**Let op:** Bij modellen waarop dit is voorzien, kunt u kiezen tussen 2 verschillende kalibraties van de maximale beschikbare lasstroom.

CL.1: Kalibratie met verlaging van de maximale lasstroom (minder vermogen beschikbaar).

CL.2: Kalibratie zonder verlaging van de maximale lasstroom (meer vermogen beschikbaar).

Deze speciale functie kan worden geopend door de selectietoets ingedrukt te houden tijdens het inschakelen van het lasapparaat (met afsluiting van de hoofdschakelaar).

Oorspronkelijk is CL.1 geselecteerd; verder is een algemene reset van de parameters mogelijk (res ON/OFF).

De procedure wordt afgesloten op de manier die al is beschreven.

- 2- **Leds instelling** werkwijzen en parameters van werking:

##### 2a

**vaste led:** selectie werkwijze MMA.

**knipperende led:** afstelling Arc Force, Hot Start, VRD (indien voorzien).

##### 2b

**vaste led:** selectie werkwijze TIG.

##### 3- Alfumeriek display.

- 4- **Gele led:** normaal uit, indien aan wijst deze op de blokkering van de lasmachine (de machine blijft aan zonder stroom te verspeiden) wegens de ingreep van een van de volgende beschermingen:

- **Thermische bescherming:** aan de binnenkant van de lasmachine werd een te hoge temperatuur bereikt. Het herstel van de normale werking is automatisch. Alarm op display "**AL.2**".

- **Bescherming tegen over- en onderspanning van de lijn:** de spanning ligt buiten het spreidingsgebied +/- 15% in vergelijking met de waarde van de plaat. Alarm op display "**AL.1**".

**LET OP:** Het overschrijden van de limiet van de hoogste, voornoemde, spanning zal de inrichting ernstig beschadigen.

- **Bescherming ANTI STICK:** de elektrode is vastgelijmd aan het te lassen materiaal, de handmatige verwijdering is mogelijk.  
Het herstel van de normale werking is automatisch.

- 5- **Encoder** voor de afstelling van de parameters van het lassen, staat de afstelling toe ook tijdens het lassen.

- 6- **Negatieve snafmofverbinding (-)** om de laskabel te verbinden.

- 7- **Positieve snafmofverbinding (+)** om de laskabel te verbinden

#### 4.2.1.2 Achterste paneel (FIG. D)

- 1 - Voedingskabel 2p + (⊕).
- 2 - Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON (verlicht).

### 5. INSTALLATIE



**LET OP! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE ZORGVULDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET. DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GESCHOOLD PERSONEEL.**

#### 5.1 ASSEMBLAGE

##### 5.1.1 Assemblage retourkabel -tang (FIG. E)

##### 5.1.2 Assemblage laskabel-tang elektrodenhouder (FIG. F)

#### 5.2 WERKWIJZEN VAN OPTILLEN VAN DE LASMACHINE

Alle in deze handleiding beschreven lasmachines moeten opgetild worden gebruikmakend van het handvat.

#### 5.3 PLAATSING VAN DE LASMACHINE

De plaats van installatie van de lasmachine bepalen zodanig dat er geen hindernissen zijn ter hoogte van de opening van de ingang en uitgang van de koellucht (gedwongen circulatie middels ventilator); intussen controleren dat er geen geleidend stof, bijtende dampen, vocht, enz. worden aangezogen.

Een vrije ruimte van minstens 250mm rond de lasmachine voorzien.



**LET OP! De lasmachine op een vlak oppervlak plaatsen met een gepast draagvermogen voor het gewicht van de machine teneinde kantelen of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.**

#### 5.4 AANSLUITING OP HET NET

- Voordat men gelijk welke elektrische verbinding uitvoert, verifiëren of de gegevens op de plaat van de lasmachine overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net beschikbaar op de plaats van de installatie.

- De lasmachine moet uitsluitend verbonden worden met een voedingsstelsel met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.

- Om de bescherming tegen onrechtstreeks contact te garanderen, differentiaalbeschakelaars gebruiken van het type:

- Type A ( ) voor eenfase machines;

- Teneinde te beantwoorden 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 kleinere impedantie hebben van  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (eefase).

- De lasmachine valt niet binnen de vereisten van de norm IEC/EN 61000-3-12 (modellen zonder PFC).

Indien ze verbonden wordt met een openbaar voedingsnet, behoort het tot de verantwoordelijkheid van de installateur of van de gebruiker te verifiëren of de lasmachine kan aangesloten worden (indien nodig, de beheerder van het distributieraadplegen).

##### 5.4.1 Stekker en stopcontact

- De eenfase lasmachines met stroomopname kleiner dan of gelijk aan 16A zijn bij de oorsprong uitgerust met een voedingskabel met standaardstekker (2P+T) 16A \ 250V.

- De eenfase lasmachines met stroomopname groter dan 16A zijn uitgerust met een voedingskabel die verbonden moet worden met een standaardstekker (2P+T) met een adequaat vermogen. Een stopcontact van het net voorinstellen voorzien van een zekering of een automatische schakelaar; het desbetreffende uiteinde van de aardeaansluiting moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn.

- De Tabel 1 (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden in ampères van de trage zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verspreid door de lasmachine, en van de nominale voedingspanning.

## 5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT



**LET OP! VOORDAT MEN DE VOLGENDE VERBINDINGEN UITVOERT, MOET MEN CONTROLEREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET IS.**

De Tabel (TAB. 1) geeft de aanbevolen waarden voor de laskabels (in mm<sup>2</sup>) op basis van de maximum stroom verspreid door de lasmachine.

### 5.5.1 TIG-lassen

#### Verbinding toorts

- De kabel van de stroom in de desbetreffende snelklem (-) steken. De gasbuis van de toorts verbinden met de gasflēs.

#### Verbinding retourkabel van de lasstroom

- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop dit rust, zo dicht mogelijk bij de naad in uitvoering.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

#### Verbinding met de gasflēs

- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasflēs en hierbij, indien nodig, de desbetreffende reductie geleverd als toebehoren ertussen plaatsen.

- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het meegeleverde bandje vastdraaien.

- De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van de gasflēs opent.

- De gasflēs openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel (TAB. 3); eventuele aanpassingen van de gasuistroom kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men altijd moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De houding van de leidingen en aansluitingen verifiëren.

**LET OP! De klep van de gasflēs altijd sluiten op het einde van het werk.**

### 5.5.2 MMA-lassen

De quasi-totaliteit van de beklede elektroden moet verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

#### Verbinding laskabel tang-elektrodenhouder

Brengt op het uiteinde een speciale klem die dient om het onbedekte gedeelte van de elektrode vast te draaien.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

#### Verbinding retourkabel van de lasstroom

Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop dit rust, zo dicht mogelijk bij de naad in uitvoering.

Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (-).

## 6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

### 6.1 TIG-LASSEN

#### 6.1.1 Hoofdbeprijncipes

Het TIG-las is een lasprocedure die de warmte gebruikt die geproduceerd wordt door de elektrische boog die ontstoken wordt en behouden blijft tussen een niet-smeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De elektrode van Tungsteen wordt ondersteund door een toorts die geschikt is voor het overbrengen van de lasstroom en voor de bescherming van de elektrode zelf en van het lasbad tegen de atmosferische oxydatie middels een stroom van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit de keramische sproeier komt (FIG. G).

Het TIG DC-las is geschikt voor alle zwakgelegerde en hooggelegerde koolstofstalen en voor zware metalen zoals koper, nikkel, titaan en hun legeringen.

Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Cerium gebruikt (grijs gekleurde strook).

Het is noodzakelijk de elektrode van Tungsteen axiaal aan te punten aan de slijpschijf, zie FIG. H, hierbij moet men erop letten dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is belangrijk het slijpen uit te voeren in de richting van de lengte van de elektrode. Deze operatie moet regelmatig herhaald worden in functie van het gebruik en de slijtage van de elektrode ofwel wanneer deze toevallig bevuild, geoxydeerd of niet correct gebruikt werd.

Voor een goede lasoperatie is het strikt noodzakelijk de juiste diameter van elektrode met de juiste stroom te gebruiken, zie tabel (TAB. 3).

Het normaal uitstekende van de elektrode uit de keramische sproeier bedraagt 2-3mm en kan 8mm bereiken voor het hoeklassen.

Het lassen geschiedt door het smelten van de boorden van de naad. Voor dunne diktes die op een geschikte manier werden voorbereid (tot circa 1mm) is er geen lasmateriaal nodig (FIG. I).

Voor grotere diktes zijn staafjes nodig van dezelfde samenstelling als het basismateriaal en met een gepaste diameter, met een adequate voorbereiding van de boorden (FIG. L). Voor een goed resultaat van het lassen moeten de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en mogen ze geen sporen van oxide, oliën, vetten, oplosmiddelen, enz. vertonen.

#### 6.1.2 Procedure (ontsteking LIFT)

- De lasstroom afstellen op de gewenste waarde met de knop; eventueel tijdens het lassen aanpassen aan de noodzakelijke reële thermische toevoer.

- De correcte gasverspreiding verifiëren.

Het aansteken van de elektrische boog geschiedt met het contact en de verwijdering van de elektrode van Tungsteen van het te lassen stuk. Deze manier van ontsteking veroorzaakt minder elektrisch bestraalde storingen en beperkt tot een minimum de insluitingen van Tungsteen en de slijtage van de elektrode; de punt van de elektrode op het stuk laten rusten, een lichte druk uitoefenen en de elektrode 2-3mm optillen met enkele ogenblikken van vertraging, zodanig dat men de ontsteking van de boog bekomt. In het begin verspreidt de lasmachine een stroom I<sub>BASE</sub>, na enkele ogenblikken zal de ingestelde lasstroom worden ingesteld.

- Om het lassen te onderbreken, de elektrode snel optillen van het stuk.

### 6.2 MMA-LASSEN

#### 6.2.1 Hoofdbeprijncipes

- Het is strikt noodzakelijk de aanwijzingen van de fabrikant te volgen die op de verpakking van de gebruikte elektroden staan en die de correcte polariteit van de elektrode en de desbetreffende optimale stroom aanduiden.

- De lasstroom moet geregeld worden in functie van de diameter van de gebruikte elektrode en van het type van naad dat men wenst uit te voeren; bij wijze van informatie zijn de bruikbare stromen voor de verschillende diameters van elektrode:

Ø Elektrode(mm)	Lasstroom (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Gelieve hierbij op te merken dat met eenzelfde diameter van de elektrode, hoge stroomwaarden gebruikt zullen worden voor het horizontaal lassen terwijl voor het verticaal lassen of het lassen boven het hoofd lagere stromen zullen gebruikt worden.

- De mechanische kenmerken van de gelaste naad worden, naast de intensiteit van de gekozen stroom, bepaald door de andere parameters van het lassen zoals de lengte van de boog, de snelheid en de stand van uitvoering, de diameter en de kwaliteit van de elektroden (voor een correcte bewaring moet men de elektroden uit de buurt van vochtigheid houden, ze zijn beschermd door de speciaal daartoe bestemde verpakkingen of bakken).

- De kenmerken van het lassen zijn ook afhankelijk van de waarde van Arc Force (dynamisch gedrag) van de lasmachine. Deze parameter kan ingesteld worden (indien voorzien) vanop het paneel, ofwel met een afstandbediening met 2 potentiometers.

- Gelieve hierbij op te merken dat hoge waarden van Arc Force een grotere penetratie geven en het lassen ontstaan in gelijk welke stand typisch met basische elektroden, lage waarden van Arc Force maken een soepelere boog zonder spatten mogelijk typisch met rutiele elektroden.

De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen Hot Start en Anti Stick die respectievelijk gemakkelijke vertrekken en afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

#### 6.2.2 Procedure

- Terwijl men het masker VOOR HET GEZICHT houdt, de punt van de elektrode op het te lassen stuk wrijven en hierbij een beweging uitvoeren alsof men een lucifer aansteekt; dit is de meest correcte methode om de boog te ontsteken; indien voorzien, met de inrichting VRD actief, wordt de ontsteking van de boog uitgevoerd door de elektrode snel in contact te brengen met en te verwijderen van het te lassen stuk.

LET OP: NIET met de elektrode op het stuk TIKKEN; men zou het risico lopen de bekleding ervan te beschadigen en bijgevolg de ontsteking van de boog te bemoeilijken.

- Zodra de boog ontstoken is, trachten een afstand van het stuk te behouden die overeenstemt met de diameter van de gebruikte elektrode en deze afstand zo constant mogelijk houden tijdens de uitvoering van het lassen; men moet zich herinneren dat de inclinatie van de elektrode in de richting van de voorwaartse beweging ongeveer 20-30 graden moet zijn.

- Op het einde van de lasnaad moet men het uiteinde van de elektrode lichtjes achteruit zetten in vergelijking met de richting van de voorwaartse beweging, boven de krater om het vullen uit te voeren, vervolgens de elektrode snel optillen uit het smeltbad om het uitgaan van de boog te bekomen (Aspecten van de lasnaad - FIG. M).

## 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.

- De tang voor het vastklemmen van de elektrode en de gekalibreerde gasverspreider zorgvuldig aanpassen aan de diameter van de gekozen elektrode, teneinde verhittingen, slechte gasverspreiding en bijhorende slechte werking te voorkomen.

- Vóór ieder gebruik de staat van slijtage en de juistheid van de montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang voor het vastklemmen van de elektrode, gasverspreider.

### 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 alleszins met een frequentie in functie van het gebruik en de aanwezigheid van stof in het milieu, de binnenkant van de lasmachine controleren en met een heel zachte borstel of met geschikte oplosmiddelen het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de elektronische kaarten.

- 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. PROBLEEMOPLOSSINGEN**

BIJ SLECHTE PRESTATIES EN ALVORENS SYSTEMATISCHE CONTROLES UIT VOEREN OF DE HULP VAN EEN SERVICECENTRUM IN TE ROEPEN, CONTROLEREN OF:

- De lasstroom geschikt is voor de dikte en het type van de gebruikte elektrode.
- Met de hoofdschakelaar op "ON", het betreffende controlelampje brandt; als dit niet het geval mocht zijn is het waarschijnlijk dat de oorzaak van het probleem in de netvoeding (kabels, stopcontact, stekker, zekeringen enz.) dient te worden gezocht.
- Controleer of het gele controlelampje, dat de inwerkingtreding van de thermische beveiliging voor over- of onderspanning of kortsluiting aangeeft, wel uit is.
- Controleer of de nominale intermitterieverhouding juist is. In het geval dat de thermostatische beveiliging in werking treedt, dient de machine uit zichzelf af te koelen. Controleer de werking van de ventilator.
- De spanning van de lijn controleren: indien de waarde te hoog of te laag is blijft de lasmachine geblokkeerd.
- Controleer of er geen kortsluiting is aan de uitgang van de machine. Mocht dat het geval zijn, los deze storing dan op.
- De aansluitingen van het lascircuit op correcte wijze zijn uitgevoerd, vooral of de massaklem goed, zonder tussenkomst van isolerende materialen (bijv. verf), aan het stuk is bevestigd.
- Het gebruikte beschermingsgas juist is (Argon 99.5% en in de juiste hoeveelheid).

	oldal		oldal
1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI.....	38	5.1 TIG hegesztés.....	40
2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS .....	39	5.2 MMA hegesztés.....	40
2.1 BEVEZETÉS.....	39	6. HEGESZTÉS: AZ ELJÁRÁS LEÍRÁSA .....	40
2.2 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK.....	39	6.1 TIG HEGESZTÉS.....	40
3. MŰSZAKI ADATOK .....	39	6.1.1 Általános elvek.....	40
3.1 ADAT-TÁBLA (A ÁBR.).....	39	6.1.2 Eljárás (LIFT gyújtás).....	40
3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK.....	39	6.2 MMA HEGESZTÉS.....	40
4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA .....	39	6.2.1 Általános elvek.....	40
4.1 BLOKKDIAGRAM .....	39	6.2.2 Eljárás.....	40
4.1.1 Hegesztőgép LIFT gyújtással (B ÁBRA).....	39	7. KARBANTARTÁS .....	40
4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK.....	39	7.1 SZOKÁSOS KARBANTARTÁS.....	40
4.2.1 KOMPAKT hegesztőgép LIFT gyújtással.....	39	7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS.....	40
4.2.1.1 Elülső panel (C ÁBRA).....	39	7.2 RENDKÍVÜLI KARBANTARTÁS.....	40
4.2.1.2 Hátsó panel (D ÁBRA).....	39	8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE.....	40
5. ÖSSZESZERELÉS .....	39		
5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS.....	39		
5.1.1 Visszavezető kábel-fogó összeállítása (E ÁBRA).....	39		
5.1.2 Hegesztőkábel-elektrodatartó fogó összeállítása (F ÁBRA).....	39		
5.2 A HEGESZTŐGÉP FELEMELÉSI MÓDOZATA.....	39		
5.3 A HEGESZTŐGÉP ELHELYEZÉSE.....	39		
5.4 CSATLAKOZTATÁS A HÁLÓZATHOZ.....	39		
5.4.1 Csatlakozódugó és aljzat.....	40		
5.5 A HEGESZTŐ ÁRAMKÖR BEKÖTÉSEI.....	40		

## IPARI ÁÉS PROFESSIONÁLIS INVERT HEGESZTŐK TIG ÉS MMA HEGESZTÉSRE.

Megjegyzés: A szöveg hátralévő részében a "hegesztő" kifejezést használjuk.

### 1. AZ ÍVHEGESZTÉS ÁLTALÁNOS BIZTONSÁGI SZABÁLYAI

A hegesztőgép kezelője kellő információ birtokában kell legyen a hegesztőgép biztos használatáról valamint az ivhegesztés folyamataival kapcsolatos kockázatokról, védelmi rendszabályokról és vészhelyzetben alkalmazandó eljárásokról.

(Vegye figyelembe az "EN 60974-9: Ivhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabványt is).



- A hegesztés áramkörevel való közvetlen érintkezés 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 elhasználatodt részének pótlását megelőzően a hegesztőgépet ki kell kapcsolni és kapcsolatát az áramellátási hálózattal meg kell szakítani.
- Az elektromos összeszerelés végrehajtására a biztonságvédelmi normák és szabályok által előírtaknak 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.



- Nem hajtható végre hegesztés olyan tartályokon és edényeken, melyek gyúlékony folyadékokat vagy gázemű anyagokat tartalmaznak, vagy tartalmazhatnak.
- Elkerülendő az olyan anyagokon való műveletek végrehajtása, melyek tisztítására klórtartalmú oldószerrel került sor, vagy a nevezett anyagok közelében való hegesztés.
- Tilos a nyomás alatt álló tartályokon való hegesztés.
- A munkaterület környékéről minden gyúlékony anyag eltávolítandó (pl. fa, papír, rongy, stb.).
- Biztosítani kell a megfelelő szellőzést, vagy a hegesztés következtében képződött füstök ivhegesztés környékéről való eltávolítására alkalmas eszközöket; szisztematikus vizsgálat szükséges a hegesztés következtében képződött füstök expozíciós határainak megbecsléséhez, azok összetételének, koncentrációjának és magának az expozíció időtartamának függvényében.
- A palackot védeni kell a hőforrásoktól, beleértve a szolár-sugárzást is (amennyiben használatos).



- Megfelelő elektromos szigetelést alkalmazzon a hegesztőpisztolynál, a megmunkálás alatt álló darabnál és a közelben a talajra helyezett, esetleges fémrészeknél (megközelíthetőek). Ez rendszerint megvalósítható akkor, ha a célnak megfelelő védőkesztyűt, védőcipőt, fejfedőt és védőruházatot visel valamint szigetelő járólapokat vagy szőnyegeket használ.
- Mindig óvja a szemét az UNI EN 169 vagy UNI EN 379 szabványnak megfelelő szűrőkel, amelyek az UNI EN 175 szabványnak megfelelő védőmaszkokra vagy fejpajzsokra vannak felszerelve. Használjon megfelelő, tűzálló védőruházatot (ami az UNI EN 11611-nek megfelel) és hegesztő kesztyűt (ami az UNI EN 12477-nek megfelel), megakadályozva a bőr felhámrétegének kitételét a hegesztőív által gerjesztett, ultraibolya és infravörös sugaraknak; a védelmet ki kell terjeszteni a hegesztőív közelében tartózkodó, egyéb személyekre is nem visszaverő árnyékolások vagy védőfüggönyök használatával.
- Zajszint: Ha a különösen intenzív hegesztési műveletek következtében 85 dB(A) értékel azonos vagy annál magasabb, személyi napi zajexpozíció szint (LEPD) tapasztalható, akkor kötelező a megfelelő, egyéni védőfelszerelések használata (1. Tábl.).



- A hegesztőáram áthaladása a hegesztő áramkör környékén lokalizált, elektromágneses teret (EMF) keletkeztet. Az elektromágneses teret néhány orvosi készülékkel (pl. Pace-maker, lélegeztetők, fémprotézisek, stb.) interferálhatnak. Az ilyen készülékeket viselőkhöz 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 teretnek való kitételére vonatkoznak.

A kezelőnek a következő eljárásokat kell alkalmaznia az elektromágneses teretnek való kitétel csökkentése érdekében:

- Rögzítse együtt, egymáshoz a lehető legközelebb a két hegesztőkábelt.
- Tartsa a fejt és a törzsét a lehető legtávolabb a hegesztő áramkörtől.
- Soha ne csavarja a hegesztőkábeleket a teste köré.
- Ne hegeszsen úgy, hogy a teste a hegesztő áramkör között van. Tartsa mindkét kábelt a testéhez képest ugyanazon az oldalon.
- Csatlakoztassa a hegesztőáram visszavezető kábelt a hegesztendő munkadarabhoz a lehető legközelebb a készítenő varrhoz.
- Ne hegeszzen 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.



- KIEGÉSZÍTŐ ÓVINTÉZKEDÉSEK AZON HEGESZTÉSI MŰVELETEKET, melyeket:  
- Olyan környezetben, ahol az áramütés veszélye megnövekedt;  
- 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: Ivhegesztő 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 ELEKTRODTARTÓK VAGY FÁKLYÁK KÖZÖTTI FESZÜLTÉG: amennyiben egy munkadarabon több hegesztőgéppel, vagy több - egymással elektromosan összekötött munkadarabon kerül munka elvégzésre, két különböző elektrod tartó 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: Ivhegesztő berendezések. 9. rész: Létesítés és üzemeltetés" szabvány 7.9 pontjában megjelölt, megfelelő védelmi intézkedéseket.



- EGYÉB KOCKÁZATOK  
- NEM MEGFELELŐ HASZNÁLAT: a hegesztőgép használata veszélyes bármilyen, nem előírás szerinti művelet végrehajtására (pl. vízvezeték csőberendezésének fagytalantása).  
- Tilos a hegesztőgépet a fogantyújánál fogva felakasztani.

## 2. BEVEZETÉS ÉS ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

### 2.1 BEVEZETÉS

Ezek a hegesztőgépek az ívhegesztés számára egy áramforrást képeznek, amelyet különösképpen a bevont elektródák (rutilos, savas, bázikus) TIG (DC) LIFT hegesztéséhez és MMA hegesztéséhez valósítottak meg.

A jelen hegesztőgépek olyan sajátosságok tulajdonságai (INVERTER), mint a nagy sebesség és a szabályozás pontosága, kiváló minőséget eredményeznek a hegesztésben.

A tápvezeték (primer) bemeneténél lévő "inverteres" rendszerrel történő szabályozás ezenkívül meghatározza úgy a transzformátor, mint a kiegyenlítő ellenállás nagyságának nagymértékű csökkentését, lehetővé téve egy rendkívül kis méretű és súlyú hegesztőgépek elkészítését és kihangsúlyozva a könnyű kezelhetőséggel és szállíthatósággal kapcsolatos érdemeit.

### 2.2 IGÉNYELHETŐ KIEGÉSZÍTŐK

- MMA hegesztő készlet.
- TIG hegesztő készlet.
- Argon palack adapter.
- Nyomáscsőkéntő.
- TIG hegesztőpisztoly.
- Automata sötétedésű fejpajzs: fix vagy állítható szűrővel.
- Földelt szorítóval kiegészített, hegesztőáram visszacsatlakozó kábel.

## 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 vezetékekének 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 sagelnyújtáshoz, cseréalkatrészek igényének benyújtásához, a termék eredetének felkutatásához).
  - 8- A hegesztés áramkörének teljesítményei:  
-  $U_1$  : maximális üresjárású feszültség;  
-  $I_{U_1}$  : 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 kihámszálási 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 vezetékek jellemzőinek adatai:  
-  $U_1$  : A hegesztőgép áramellátásának változó feszültsége és frekvenciája (megengedett határ  $\pm 10\%$ ).  
-  $I_{max}$  : Az áramellátási vezetékből maximálisan elnyert áram.  
-  $I_{tort}$  : A ténylegesen adagolt áram.
  - 10- : A késleltetett működésű olvadóbiztosítékok azon értéke, mely a vezetékek védelméhez irányzandó elől.
  - 11- Azon biztonsági normára vonatkozott jelek, melyek jelentését az 1. fejezet "Az ívhegesztés általános biztonsága" tartalmazza.
- Megjegyzés: A feltüntetett táblában szereplő jelek és számok fiktívek, az önkök tulajdonában álló hegesztőgép pontos értékei és műszaki adatai a hegesztőgép tábláján láthatók.
- ### 3.2 EGYÉB MŰSZAKI ADATOK
- **HEGESZTŐGÉP:** ld. az 1. táblát (1.sz. TÁBLA).
  - **FAKLYA:** ld. a 2. táblát (2.sz. TÁBLA).
- A hegesztőgép súlyát az 1. tábla tünteti fel (1.sz. TÁBLA).

## 4. A HEGESZTŐGÉP LEÍRÁSA

### 4.1 BLOKKDIAGRAM

A hegesztőgép alapvetően teljesítmény- és ellenőrző modulokból tevődik össze, amelyeket nyomtatott és optimalizált áramkörökön készítettek el a maximális megbízhatóság és a csökkentett karbantartás elérése érdekében.

### 4.1.1 Hegesztőgép LIFT gyújtással (B ÁBRA)

- 1- **Egyfázisú tápvezeték bemenet**, egyenirányító egység, teljesítmény tényező javító áramkör (PFC (Teljesítmény-tényező tavitás) ahol rendelkezésre áll) és kiegyenlítő kondenzátorok.
- 2- **Kapcsoló tranzisztor hid (IGBT) és meghajtók**; a kiegyenlített vonali feszültséget magas frekvenciájú, váltakozó feszültséggé alakítja át és végrehajtja a teljesítmény szabályozását az igényelt hegesztési áram/feszültség függvényében.
- 3- **Magas frekvenciájú transzformátor**; az elsődleges tekercselést a 2. blokk által konvertált feszültséggel táplálja; ennek az a funkciója, hogy a feszültséget és az áramot az ívhegesztési eljáráshoz szükséges értékekhez igazítsa és ezzel egyidejűleg galvánszigeteléssel izolálja a hegesztő áramkört a tápvezetektől.
- 4- **Szekunder egyenirányító hid kiegyenlítő ellenállással**; a szekunder tekercs által nyújtott, váltakozó feszültséget/áramot nagyon alacsony ingadozású egyenárammá/feszültséggé alakítja át.
- 5- **Ellenőrző és szabályozó elektronika**; azonnal ellenőrzi a hegesztőáram értékét és azt összehasonlítja a kezelő által beállított értékkel; modulálja az IGBT-k meghajtóinak vezérlő impulzusait, amelyek a szabályozást végzik.
- 6- **A hegesztőgép működését ellenőrző logika**: beállítja a hegesztési ciklusokat, felülvizsgálja a biztonsági rendszereket.
- 7- **Beállító panel**, amely beállítja és megjeleníti a működési módokat és paramétereket.
- 8- **Ventilátor** a hegesztőgép hűtésére.

### 4.2 ELLENŐRZŐ, SZABÁLYOZÓ ÉS CSATLAKOZTATÓ BERENDEZÉSEK

#### 4.2.1 KOMPAKT hegesztőgép LIFT gyújtással

##### 4.2.1.1 Előző panel (C ÁBRA)

- 1- **Választógomb** működési módok és paraméterek:
  - első funkció : MMA vagy TIG kiválasztása.
  - második funkció (hosszantartó benyomás MMA üzemmódban): Hot Start, Arc Force szabályozás és ahol van, ott VRD szerkezet aktiválása / kikapcsolása.
  - A gomb gyors benyomása lehetővé teszi a kódoló (5) segítségével

szabályozandó paraméter kiválasztását a vonatkozó érték kijelzőn (3) való megjelölésével.

A jelen szabályozó eljárásból való kilépéshez a gomb hosszantartó benyomása szükséges.

**Hot Start (a kijelzőn "hot XX"):**

A kezdeti túláram szabályozó paramétere (szabályozás 0-100%), amely jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás könnyíti az elektromos ívgyújtást.

**Arc Force (a kijelzőn "arc XX"):**

A dinamikus túláram szabályozó paramétere (szabályozás 0-100%), amely jelzi a kijelzőn a százalékos növekedést az előre kiválasztott hegesztőáram értékéhez képest. Ez a szabályozás javítja a hegesztés folytonosságát és megakadályozza az elektróda munkadarabra való letapadását.

**VRD (a kijelzőn "vrd XX"):**

Üresjárás kimeneti feszültség csökkentő eszköz (on-off választás), a kijelzőn (3) az aktív eszköz "vrd ON" és a nem aktív eszköz "vrd OFF" jelzésével. Ez az eszköz növeli a kezelő biztonságát, amikor a hegesztőgép be van kapcsolva, de még nincs a hegesztési feltételek állapotában.

**Megjegyzés:** Bizonyos, arra felszerelt modelleknél választani lehet a rendelkezésre álló, maximum hegesztőáram 2 különböző beállítási között.

CL.1: A maximum hegesztőáram csökkentésével járó beállítás (kisebb rendelkezésre álló teljesítmény).

CL.2: A maximum hegesztőáram csökkentése nélküli beállítás (nagyobb rendelkezésre álló teljesítmény).

Ehhez a sajátos funkcióhoz hozzá lehet fűzni úgy, hogy a hegesztőgép bekapcsolása folyamán benyomva tartja a választógombot (a főkapcsoló kikapcsolásával).

Kezdetben az CL.1 már ki van választva, mindazontúl el lehet végezni a paraméterek általános resetelését (res ON/OFF).

A folyamatból való kilépés a fentiekben leírtakkal analóg módon hajtható végre.

- 2- **Beállítási led** a működési módokra és paraméterekre vonatkozóan:

#### 2a

**Világító led:** MMA üzemmód kiválasztása

**Villogó led:** Arc Force, Hot Start, VRD (ha van) szabályozása.

#### 2b

**Világító led:** TIG üzemmód kiválasztása.

### 3- Alfanumerikus kijelző.

4- **Sárga led:** általában ki van kapcsolva, de amikor világít, a hegesztőgép leblokkolását jelöli (a gép bekapcsolva marad áram kibocsátása nélkül) a kódképző védelem egyikének beavatkozásához:

- **Termikus védelem:** a hegesztőgép belsejében túl magas hőmérséklet alakult ki, a rendszer működés visszaállítása automatikus. Riasztás a kijelzőn "AL.2".

- **Vonali túlfeszültség és alacsony feszültség védelem:** a feszültség a +/- 15% tartományon kívül esik a táblán lévő értékhez képest. Riasztás a kijelzőn "AL.1".

**FIGYELEM:** A feszültség fentemlélt, felső határértékének túllépése súlyosan megkárosítja a berendezést.

- **ANTI STICK védelem:** az elektróda odatapadt a hegesztendő anyaghoz, a kézi eltávolítás lehetséges.

A rendszer körülmények visszaállítása automatikus.

- 5- **Kódoló** a hegesztési paraméterek szabályozásához; lehetővé teszi a szabályozást a hegesztés folyamán is.

6- **Negatív gyorscsatlakozó (-)** a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

7- **Pozitív gyorscsatlakozó (+)** a hegesztőkábel csatlakoztatásához.

#### 4.2.1.2 Hátsó panel (D ÁBRA)

1 - **Tápkábel** 2p + ().

2 - **Főkapcsoló** O/OFF - I/ON (világító).

## 5. ÖSSZESZERELÉS



**FIGYELEM! MINDEN EGYES ÖSSZESZERELÉSI VALAMINT ELEKTROMOS BEKÖTÉSI MŰVELETET SZIGORÚAN KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN LÉVŐ ÉS A TÁPHÁLÓZATBÓL KICSATLAKOZTATOTT HEGESZTŐVEL VÉGEZZEN EL. AZ ELEKTROMOS BEKÖTÉSEK KIZÁRÓLAG TAPASZTALT VAGY KÉPESÍTETT DOLGOZÓ VÉGEZheti EL.**

### 5.1 ÖSSZEÁLLÍTÁS

5.1.1 Visszavezető kábel-fogó összeállítása (E ÁBRA)

5.1.2 Hegesztőkábel-elektrodatartó fogó összeállítása (F ÁBRA)

### 5.2 A HEGESZTŐGÉP FELEMELESI MÓDOZATA

A jelen kézikönyvben leírt, valamennyi hegesztőgépet a fogantyú használatával kell felemelni.

### 5.3 A HEGESZTŐGÉP ELHELYEZÉSE

Határozza meg a hegesztőgép beszerelési helyét oly módon, hogy ne legyenek akadályok a hűtőlevegő bevezető vagy kivezető nyílási előtt (ventilátor általi kényszer keringtetés); győződjön meg arról, hogy ne tudjon beszívni elektromosan vezetők porokat, korrozív gőzöket, nedvességet, stb. Tartson fenn legalább 250mm szabad térséget a hegesztőgép körül.



**FIGYELEM! Helyezze a hegesztőgépet egy sík, a súlynak megfelelő teherbírási felületre a felborulás és a veszélyes elmozdulások kockázatának elkerüléséig végett.**

### 5.4 CSATLAKOZTATÁS A HÁLÓZATHOZ

- Bármilyen villamos összeköttetés létesítése előtt ellenőrizze, hogy a hegesztőgép tábláján feltüntetett adatok a beszerelési helyén rendelkezésre álló hálózati feszültség és frekvencia értékeknek megfelelnek.

- A hegesztőgépre nem vonatkoznak az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményei (PFC nélküli modellek).

- A közvetett érintkezés elleni védelem biztosításához az alábbi típusú differenciálkapcsolókat használja:  
- A típusú () az egyfázisú gépekhez;

- Az EN 61000-3-11 (Flicker) szabvány követelményeinek kielégítése céljából javasolt a hegesztőgép csatlakoztatása a táphálózat interfész pontjainhoz, amelyek impedanciája kisebb, mint Zmax = 0,25 ohm (egyfázisú).

- A hegesztőgép nem vonatkoznak az IEC/EN 61000-3-12 szabvány követelményei (PFC nélküli modellek).

Ha a hegesztőgépet egy közüzemi táphálózatba csatlakoztatják, akkor a beszerelő vagy a felhasználó felelősségébe tartozik annak vizsgálata, hogy a hegesztőgépet be lehet-e kötni vagy sem (szükség esetén kérje ki az elosztó hálózat kezelőjét).

#### 5.4.1 Csatlakozódugó és aljzat

- A 16A-nél kevesebb vagy azzal azonos, felvett árammal működő, egyfázisú hegesztőgépek a tápkábel elején egy szabványosított csatlakozódugóval (2P+T) 16A \ 250V vannak felszerelve.
- A 16A-nél magasabb felvett árammal működő, egyfázisú hegesztőgépek egy tápkábelrel vannak ellátva, amelyet egy megfelelő teljesítményű, szabványosított csatlakozódugóhoz (2P+T) kell bekötni. Készítsen elő egy biztosítékkal vagy automata megszakítóval ellátott, hálózati csatlakozóaljzatot; az adott földelő kapcsolót a tápvonal földvezetékekéhez (sárga-zöld) kell csatlakoztatni.
- Az 1. táblázat (1. TÁBL.) feltünteti a vonali késleltetett biztosítékok javasolt értékeit amperben, amelyek a hegesztőgépet által kibocsátott, névleges max. áram és a névleges tápfeszültség alapján kerültek kiválasztásra.

#### 5.5 A HEGESZTŐ ÁRAMKÖR BEKÖTÉSEI



#### FIGYELEM! A KÖVETKEZŐ BEKÖTÉSEK ELVÉGZÉSE ELŐTT GYŐZŐDJÖN MEG ARRÓL, HOGY A HEGESZTŐGÉP KI VAN KAPCSOLVA ÉS A TÁPHÁLÓZATBÓL KI VAN HÚZVA.

A táblázat (1. TÁBL.) feltünteti a hegesztő kábelekhöz javasolt értékeket (mm<sup>2</sup>-ben) a hegesztőgépet által kibocsátott, maximális áram alapján.

#### 5.5.1 TIG hegesztés

##### Hegesztőpisztoly csatlakoztatása

- Vezesse be az áramvezető kábel a megfelelő gyorscsatlakozóba (-). Csatlakoztassa a hegesztőpisztoly gázcsövet a palackhoz.

##### A hegesztőáram visszavezető kábelének csatlakoztatása

- A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez. Ezt a kábelt a (+) jellel ellátott sarkokhoz kell csatlakoztatni.

##### Csatlakoztatás a gázpalackhoz

- Csavarozza be a nyomáscsökkentőt a gázpalack szelepehez úgy, hogy szükség esetén helyezze közéjük a kiegészítőként nyújtott, szűkítő elemet.
- Csatlakoztassa a bemeneti gázvezetékét a nyomáscsökkentőhöz és szorítsa meg a tartozékként adott gyűrűt.
- Lazítsa meg a nyomáscsökkentő szabályozógyűrűjét a palack szelepeinek megnyitása előtt.
- Nyissa meg a palackot és állítsa be a gáz mennyiségét (l/perc) a tájékoztató felhatalmazási adatok szerint, lásd a táblázat (3. TÁBL.); a gázáramlás esetleges módosításait végre lehet hajtani a hegesztés folyamán, állítva a nyomáscsökkentő gyűrűjén. Vizsgálja meg a csövek és a csatlakozások zárását.

##### FIGYELEM! A munka végén mindig zárja el a gázpalack szelepet.

#### 5.5.2 MMA hegesztés

Szinte valamennyi, bevont elektródát a generátor pozitív (+) pólusához kell csatlakoztatni; kivételt képeznek a savas bevonatú elektródák, azokat a negatív (-) pólushoz kell bekötni.

##### Hegesztőkábel elektródartartó fogó csatlakoztatása

Tegyen a kábelvégre egy speciális szorítót, amely az elektróda fedetlen részének megszorítására szolgál.

Ezt a kábelt a (+) jellel ellátott sarkokhoz kell csatlakoztatni.

##### A hegesztőáram visszavezető kábel csatlakoztatása

A hegesztendő munkadarabhoz vagy ahhoz a fémasztalhoz kell csatlakoztatni, amelyre az rá van helyezve, a lehető legközelebb az elkészítendő illesztéshez.

Ezt a kábelt a (-) jellel ellátott sarkokhoz kell csatlakoztatni.

#### 6. HEGESZTÉS: AZ ELJÁRÁS LEÍRÁSA

##### 6.1 TIG HEGESZTÉS

##### 6.1.1 Általános elvek

A TIG hegesztés egy olyan hegesztési eljárás, amely egy olvashatatlan elektróda (Wolfram) és a hegesztendő munkadarab között gyújtott és megtartott, elektromos iv által termelt hőt használja fel. A Wolfram elektródát egy hegesztőpisztoly tartja meg, amely alkalmas a hegesztőáram továbbítására valamint az elektróda és a hegesztési fűrdő légköri oxidációtól való védelmére, egy iners gáz áramlása útján, (rendszerint Argon: Ar 99.5%), amely a kerámia fűvókából áramlik ki (G ABRA).

A TIG DC hegesztés alkalmas minden alacsony ötvözetű és magas ötvözetű szénacélokra valamint olyan nehézfémekre, mint a réz, nikkelt, titánium és azok ötvözetekre.

A TIG DC hegesztésnél a (-) pólusnál általában 2%-ban cériumtartalmú elektróda (szürke színű sáv) használatos.

Tengelyirányban csiszolókoronggal ke kell hegyezni a volfrámelektrodát, lásd H ABRA, ügyelve arra, hogy a hegye tökéletesen koncentrikus legyen az iv elhajlásának elkerülése érdekében. Fontos a csiszolás elvégzése az elektróda hosszának irányában. Ezt a műveletet periódikusan el kell végezni az elektróda alkalmazásának és elhasználódásának függvényében, vagy amikor az esetleg beszennyeződött, megrozsdásodott vagy azt nem helyesen alkalmazták.

A jó hegesztéshez nélkülözhetetlen a helyes elektróda átmérő alkalmazása a helyes árammal együtt, lásd táblázat (3. TÁBL.).

Az elektróda rendes kinyúlása a kerámia fűvókából 2-3mm, amely elérheti a 8mm-t a sarkhegesztések esetén.

A hegesztés az illesztések széleinek összeolvadásával jön létre. A megfelelően előkészített, kis vastagságokhoz (kb. 1 mm-ig) nem szükséges hozaganyag (I ABRA). Nagyon vastagságokhoz ugyanolyan alaphanyagú és megfelelő átmérőjű összetételű pálcák szükségesek, a szélék alkalmas előkészítésével (L ABRA). A hegesztés jó kimenetele érdekében fontos az, hogy a munkadarabok gondosan le legyenek tisztítva és rozsdától, olajtól, zsíroktól, oldószerektől, stb. mentesek legyenek.

##### 6.1.2 Eljárás (LIFT gyújtás)

- A szabályozógomb segítségével állítsa be a hegesztőáramot a kívánt értékre; esetleg a hegesztés folyamán igazítsa a szükséges, reális hőbevitelhez.

- Ellenőrizze a gáz helyes áramlását.

Az elektromos iv gyújtása a wolfram elektródának a hegesztendő munkadarabbal való érintkezése és az attól való eltávolítása útján valósul meg. Ez a gyújtási módot kevésbé elektromos-besugárrásit zavart okoz és a minimálisra csökkenti a wolfram beagyazódásait és az elektróda elhasználódását; támassza az elektróda hegyét a munkadarabra, enyhén nyomja rá majd néhány pillanat eltelte után emelje fel az elektródát 2-3mm-rel, megvalósítva ezzel az ivgyújtást. A hegesztőgépet kezdetben egy I<sub>BASE</sub> áramot bocsát ki, néhány pillanat eltelte után a beállított hegesztőáramot bocsátja ki.

- A hegesztés megszakításához gyorsan emelje fel az elektródát a munkadarabbról.

#### 6.2 MMA HEGESZTÉS

##### 6.2.1 Általános elvek

Nélkülözhetetlen fontosságú a felhasznált elektródák csomagolásán feltüntetett, gyártói utasítások olvasása az elektróda helyes polarítására és az optimális áramra vonatkozóan.

A hegesztőáramot a felhasznált elektróda átmérője és azon illesztés típusa függvényében kell beállítani, amelyet el szeretne készíteni; tájékoztatás címén a különféle elektróda átmérorokhoz alkalmazható áramok az alábbiak:

Ø Elektróda (mm)	Hegesztőáram (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Figyelje meg, hogy azonos elektróda átmérő esetén magas áramértékeket kell használni a síkban történő hegesztésekhez, míg függőleges vagy fej feletti hegesztéseknek alacsonyabb áramokat kell alkalmazni.

- A hegesztett illesztés mechanikai tulajdonságai meghatározottak, a kiválasztott áramerősségen, az egyéb olyan hegesztési paramétereken kívül, mint az iv hosszúsága, a végrehajtási sebesség és pozíció, az elektródák átmérője és minősége (a helyes tárolás érdekében tartsa az elektródákat nedvességtől távol, az adott csomagolásban vagy tartóban védett állapotban).

- A hegesztés karakterisztikái a hegesztőgépet Arc Force értékétől (dinamikus viselkedés) is függnek. Ez a paraméter beállítható a panelen (ahol van), vagy beállítható egy 2 potenciométeres távvezérlővel.

- Figyelje meg, hogy a magas Arc Force értékek nagyobb behatolást eredményeznek és lehetővé teszik a hegesztést bármilyen pozícióban tipikusan bázikus elektródákkal, viszont az alacsony Arc Force értékek egy lágyabb és fröccsenésmentes ívet tesznek lehetővé, tipikusan rutinos elektródákkal.

- Ezenkívül a hegesztőgépet fel van szerelve Hot Start és Anti Stick eszközökkel, amelyek könnyebb indításokat és az elektróda munkadarabhoz való letapadásának hiányát garantálják.

##### 6.2.2 Eljárás

- A féjpajzsot az ARCA ELÉ tartva dörzsölje az elektróda hegyét a hegesztendő munkadarabhoz egy olyan mozdulatot végezve, mintha egy gyufát kellene meggyújtania; ez a leghelyesebb módszer az iv gyújtásához: az aktív VRD eszközzel, ahol van, az ivgyújtás úgy történik meg, hogy hozzá kell érinteni a hegesztendő munkadarabhoz az elektródát, majd attól gyorsan el kell távolítani.

- FIGYELEM: NE ÜTÖGESSZE az elektródát a munkadarabhoz; a bevonat sérülése következhet be, amely megnehezíti az ivgyújtást.

- Amint meggyulladt az iv, próbáljon kialakítani a munkadarabtól egy a felhasznált elektróda átmérőjével azonos távolságot és azt lehetőleg állandóan megtartani a hegesztés folyamán; emlékezzen arra, hogy az elektródának az előrehaladás irányával bezárt dőlésszöge körülbelül 20-30 fok legyen.

- A hegesztési varrat végén vigye az elektróda végét kissé hátra az előrehaladás irányához képest, a végkráter fölé a kitöltés elvégzéséhez, majd gyorsan emelje fel az elektródát az ömledékfűrdőből az iv kivalásának eléréséhez (A hegesztővarrat megjelenési formái - M ABRA).

#### 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 VÉGREHAJTATJA A HEGESZTŐGÉP KEZELŐJE

##### 7.1.1 FÁKLYA KARBANTARTÁS

- Kerülje a fáklya és kábelének meleg felületekre téételét; az ugyanis a szigetelőanyagok olvadását idézn elő megakadályozván annak működését

- Meghatározott időközönként ellenőrizze a csővezetékek és gázvezetékek állapotát.

- Gondosan párosítsa össze az elektróda fogócsipeszt, a kiválasztott elektróda átmérővel kalibrált gázfűvókát a túlmelegedések, rossz gázáramlás és a rossz működés elkerüléséhez.

- Minden használat előtt ellenőrizze a hegesztőpisztoly terminál részeinek elhasználódási állapotát és az összeszerelés helyességét: fűvóka, elektróda, elektródaszorító fogó, gázfűvóka.

##### 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 BELÉPÉS 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 közvetlen kapcsolat következtében keletkeznek.

- Időszakonként és minden esetben a használatól és a környezet porosságától függően gyakorisággal vizsgálja át a hegesztőgépet belsejét és távolítsa el az elektronikus kártyákra ráakodott port egy nagyon puha kefével vagy megfelelő oldószerekkel.

- Alkalmanként ellenőrizni kell, hogy az elektromos kapcsolások jól összeszorítottak-e, valamint azt, hogy a kábelelemek nem okoznak-e kárt a szigetelésben.

- Fentemlített műveletek befejezésekor a rögzítősavarak teljes megszorításával vissza kell szerelni a hegesztőgépet paneljeit.

- Maximálisan kerülni kell a nyitott hegesztőgéppel való hegesztési műveletek végrehajtását.

- A karbantartás vagy a javítás elvégzése után állítsa vissza a bekötéseket és a kábelevezetéseket az eredeti állapotukba, vigyázza arra, hogy azok ne érintkezzenek mozgásban lévő részekkel vagy olyan elemekkel, amelyek magas hőmérsékletre melegekedhetnek fel. Billincseljen át minden vezetékét az eredeti állapotuk szerint, vigyázza arra, hogy jól elkülönítse a nagyfeszültségű primer csatlakozásokat az alacsony feszültségű szekunder csatlakozásokatól.

- Használja fel az összes eredeti alátétgyűrűt és csavart a burkolat visszazárásához.

#### 8. MEGHIBÁSODÁSOK KERESÉSE

NEM KIELÉGÍTŐ MŰKÖDÉS ESETÉN, MIELŐTT SZISZTEMATIKUS FELÜLVIZSGÁLATBA KEZDENÉNK VAGY SZERVIZHEZ FORDULNÁNK, ELLENŐRIZNI KELL A KÖVETKEZŐKET:



- Azt, hogy a potenciométer által szabályozott hegesztési áram az amper beosztású skála szerint megfelel-e az alkalmazott elektród átmérőjének és típusának.
- Azt, hogy amikor a főkapcsoló "ON" állásban van, meggyullad-e a megfelelő lámpa, ellenkező esetben a meghibásodás oka általában az áramellátási vezetékben található (kábelek, villásdugó és/vagy csatlakozó, olvadóbiztosítékok stb.).
- Azt, hogy nem ég-e a sárga kijelző (LED), mely a túl magas / túl alacsony feszültség, vagy rövidzárlat miatti hőszabályozási biztonsági beavatkozásra utal.
- Meg kell győződni a nominális szakaszosság arányának ellenőrzöttségéről; hővédelmi szabályozás beavatkozása esetén meg kell várni a hegesztőgép teljes kihűlését, ellenőrizni kell a szellőző-berendezés működőképességét.
- Ellenőrizni kell a tápvezeték feszültségét: ha az érték túlságosan magas vagy túlságosan alacsony a hegesztőgép blokkolt állapotban marad.
- Ellenőrizni kell, hogy nincs-e rövidzárlat a hegesztőgép végződésénél: amennyiben igen, meg kell szüntetni annak okát.
- Ellenőrizni kell a hegesztési áramkör kapcsolásainak pontosságát, különösen azt, hogy a földelési kábel fogója valóban össze van-e kapcsolva a munkadarabbal, és hogy nem ékelődtek-e kapcsolat közé szigetelő anyagok (pl. festékek).
- Az alkalmazott védelmi gáznak megfelelő minőségűnek (Argon 99.5) és mennyiségűnek kell lennie.

	<i>pag.</i>	<i>pag.</i>	
1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC	42	5.3 AMPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ	43
2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ	42	5.4 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE	43
2.1 INTRODUCERE	42	5.4.1 Ștecherul și priza	43
2.2 ACCESSORII LA CERERE	42	5.5 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ	43
3. DATE TEHNICE	43	5.5.1 Sudura TIG	43
3.1 PLACĂ INDICATOARE (Fig. A)	43	5.5.2 Sudura MMA	44
3.2 ALTE DATE TEHNICE	43	6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDEULUI	44
4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ	43	6.1 SUDURA TIG	44
4.1 SCHEMĂ SINOPTICĂ	43	6.1.1 Principii generale	44
4.1.1 Aparat de sudură cu amorsare LIFT (FIG. B)	43	6.1.2 Procedura (amorsare LIFT)	44
4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE	43	6.2 SUDURA MMA	44
4.2.1 Aparat de sudură COMPACT cu amorsare LIFT	43	6.2.1 Principii generale	44
4.2.1.1 Panoul anterior (FIG. C)	43	6.2.2 Procedul	44
4.2.1.2 Panoul posterior (FIG. D)	43	7. ÎNTREȚINERE	44
5. INSTALAREA	43	7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ	44
5.1 ASAMBLAREA	43	7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETULUI DE SUDURĂ	44
5.1.1 Asamblarea cablului de revenire - clește (FIG. E)	43	7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ	44
5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (FIG. F)	43	8. DEPISTAREA DEFECTELOR	44
5.2 MODALITĂȚILE DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ	43		

## APARATE DE SUDURĂ CU INVERTOR PENTRU SUDURA TIG ȘI MMA DESTINATE UZULUI INDUSTRIAL ȘI PROFESIONAL.

Observație: În textul care urmează se va utiliza termenul „aparât de sudură”.

### 1. MĂSURI GENERALE DE SIGURANȚĂ ÎN CAZUL SUDURII CU ARC

Operatorul trebuie să fie destul de instruit pentru folosirea în siguranță a aparatului și informat asupra riscurilor care pot proveni din sudura cu arc, asupra măsurilor de protecție corespunzătoare și asupra măsurilor de urgență. (Consultați, de asemenea, norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”).



- Evitați contactul direct cu circuitul de sudură; tensiunea în gol transmisă de generator poate fi periculoasă în anumite cazuri.
- Conectarea cablurilor de sudură, operațiile de control precum și reparațiile trebuie efectuate cu aparatul de sudură oprit și deconectat de la rețeaua de alimentare.
- Opriți aparatul de sudură și deconectați-l de la rețeaua de alimentare înainte de a înlocui componentele pistolului de sudură predispușe la uzură.
- Realizați instalația electrică corespunzătoare normelor și legilor în vigoare referitor la prevenirea accidentelor de muncă
- Aparatul de sudură trebuie să fie conectat numai la un sistem de alimentare cu conductor de nul legat la pământ.
- Asigurați-vă că priza de alimentare este corect conectată la pământarea de protecție.
- Nu folosiți aparatul de sudură în medii cu umiditate, igrasie sau sub ploaie.
- Nu folosiți cabluri cu izolare deteriorată sau cu conectoare slăbite.



- Nu sudați containere, recipiente sau tubulaturi care conțin sau care au conținut produse inflamabile lichide sau gazoase.
- Evitați operarea aparatului pe materiale curățate cu solvenți clorurați sau în vecinătatea substanțelor de acest gen.
- Nu sudați pe recipiente sub presiune.
- Îndepărtați de zona de lucru toate substanțele inflamabile (de exemplu lemn, hârtie, cărpe, etc.).
- Asigurați-vă că există un schimb de aer adecvat sau alte mijloace capabile să elimine gazele de sudură din vecinătatea arcului; este necesară o abordare sistematică pentru a evalua limitele de expunere la gazele de sudură în funcție de compoziția lor, concentrația și durata expunerii respective.
- Păstrați butelia departe de surse de căldură, inclusiv iradiația solară (daca se utilizează).



- Efectuați o izolare electrică adecvată față de pistol, piesa în lucru și față de alte părți metalice legate la pământ, situate în apropiere (accesibile). Acest lucru se obține în mod normal prin protejarea cu mănuși, încălțăminte, măști și îmbrăcăminte adecvate acestui scop și prin utilizarea de platforme sau de covorașe izolante.
- Protejați-vă întotdeauna ochii cu filtre conforme cu UNI EN 169 sau cu UNI EN 379 montate pe măști sau pe căști conforme cu UNI EN 175. Folosiți îmbrăcăminte ignifugă de protecție adecvată (conformă cu UNI EN 11611) și mănuși de sudură (conforme cu UNI EN 12477) și evitați expunerea epidermei la razele ultraviolete și infraroșii produse de arc; protecția trebuie să fie extinsă și la alte persoane din apropierea arcului prin intermediul ecranelor de protecție sau a perdelor nereflectorizante.
- Zgomot: Dacă, din cauza operațiilor de sudură deosebit de intensive, se constată un nivel de expunere personală zilnică (LEPD) egală sau mai mare de 85 db(A), este obligatorie folosirea unor echipamente adecvate de protecție individuală (Tab. 1).



- Trecerea curentului de sudură provoacă apariția unor câmpuri electromagnetice (EMF) localizate în jurul circuitului de sudură. Câmpurile electromagnetice pot avea interferențe cu unele aparate medicale (ex. Pace-maker, respiratoare, proteze metalice etc.). Trebuie luate măsuri de protecție adecvate față 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

corespondența 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 mențină capul și trunchiul corpului cât mai departe posibil de circuitul de sudură.
- Să nu înfășoare niciodată cablurile de sudură în jurul corpului.
- Să nu sudeze cu corpul în mijlocul circuitului de sudură. Să țină ambele cabluri de aceeași 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, așezați sau sprijiniți de aparatul de sudură (distanța minimă: 50cm).
- Să nu lase obiecte feromagnetice în apropierea circuitului de sudură.
- Distanța minimă  $d=20\text{cm}$  (Fig. N).



- Aparat de clasă A:

Acest aparat de sudură corespunde cerințelor standardului tehnic de produs pentru folosirea exclusivă în medii industriale și în scop profesional. Nu este asigurată corespondența cu compatibilitatea electromagnetică în clădirile de locuințe și în cele conectate direct la o rețea de alimentare de joasă tensiune care alimentează clădirile pentru uzul casnic.



### MĂSURI DE PRECAUȚIE SUPPLEMENTARE

#### OPERAȚIILE DE SUDARE:

- în medii cu risc ridicat de electrocutare
- în spații îngredite
- în prezența materialelor inflamabile sau explozive

TREBUIE să fie evaluate preventiv de către un “responsabil expert” și să fie efectuate întotdeauna în prezența altor persoane calificate pentru intervenții în caz de urgență.

TREBUIE să fie adoptate mijloacele tehnice de protecție descrise la 7.10; A.8; A.10 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”.

- TREBUIE să fie interzisă sudura cu operatorul situat la înălțime față de sol, în afară de cazul în care se folosesc platforme de siguranță.
- TENSIUNE ÎNTRE PORTELECTROZI SAU PISTOLETE DE SUDURĂ: dacă se lucrează cu mai multe aparate de sudură la o singură piesă sau la mai multe piese conectate electric se poate crea o sumă periculoasă de tensiuni în gol între doi portelectrozi sau pistolete de sudură diferite, atingând o valoare care poate fi dublul limitei admise.

Este necesar ca un coordonator experimentat să efectueze măsurarea cu instrumente corespunzătoare pentru a determina dacă există un risc și să poată lua măsuri de protecție adecvate după cum se arată la punctul 7.9 din norma „EN 60974-9: Echipament pentru sudare cu arc. Partea 9: Instalare și utilizare”.



### ALTE RISCURI

- FOLOSIRE IMPROPRIE: utilizarea aparatului de sudură în scopuri diferite față de cel pentru care a fost destinat (de ex. decongelarea tubulaturilor din rețeaua hidrică) este periculoasă.
- Se interzice folosirea mânerului ca mijloc de susținere a aparatului de sudură.

### 2. INTRODUCERE ȘI DESCRIERE GENERALĂ

#### 2.1 INTRODUCERE

Aceste aparate de sudură sunt o sursă de curent pentru sudura cu arc electric, realizată special pentru sudura TIG (DC) și LIFT și sudura MMA cu electrozi înveliți (rutilici, acizi, bazici).

Caracteristicile specifice ale acestui aparat de sudură (INVERTER), precum viteza ridicată și precizia reglării, îi conferă calități excelente la sudură.

Reglarea cu sistemul „inverter” la intrarea liniei de alimentare (primar) determină, de asemenea, o reducere semnificativă a volumului, atât al transformatorului, cât și al reactanței de nivelare, permițând fabricarea unui aparat de sudură având un volum și o greutate extrem de mici, punând în valoare calitățile de manevrabilitate și portabilitate.

#### 2.2 ACCESSORII LA CERERE

- Kit sudură MMA.
- Kit sudură TIG.
- Adaptor butelie Argon.
- Reductor de presiune.
- Pistol TIG.
- Mască heliomată: cu filtru fix sau reglabil.

- Cablu de întoarcere curent de sudură prevăzut cu bornă de masă.

### 3. DATE TEHNICE

#### 3.1 PLACĂ INDICATOARE (Fig. A)

Principalele date referitoare la utilizarea și randamentul aparatului de sudură sunt menționate pe placa indicatoare a acestuia cu următoarele semnificații:

- 1- Gradul de protecție a carcasete.
- 2- Simbolul prizei de alimentare:  
1~: tensiune alternativă monofazică;  
3~: tensiune alternativă trifazică.
- 3- Simbolul **S**: indică faptul că se pot efectua operații de sudare într-un mediu cu risc de electrocutare ridicat (de ex. foarte aproape de mase metalice considerabile).
- 4- Simbolul procedurii de sudură prevăzută.
- 5- Simbolul structurii interne a aparatului de sudură.
- 6- Normă EUROPEANĂ de referință pentru siguranța și construcția aparatelor de sudură cu arc electric.
- 7- Număr de înregistrare pentru identificarea aparatului de sudură (indispensabil pentru asistența tehnică, solicitarea pieselor de schimb, identificarea originii produsului).
- 8- Randamentul circuitului de sudură:
  - $U_0$ : tensiune maximă în gol.
  - $I_0/U_0$ : Curent și tensiune corespunzătoare conform normelor care pot fi transmise de aparatul de sudură în timpul sudurii.
  - **X**: Raportul de intermitență: indică perioada în care aparatul de sudură poate produce curentul corespunzător (aceeași culoană). Se exprimă în % pe baza unui ciclu de 10 minute (de exemplu 60% = 6 minute de funcționare, 4 minute de staționare, ș.a.m.d.).  
În cazul în care se vor depăși parametrii de utilizare (raportați la temperatura mediului ambiant de 40°C), intervine protecția 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 și frecvența de alimentare a aparatului de sudură (limitele admise ±10%):
    - $I_{1max}$ : Curent maxim absorbit din priză.
    - $I_{1eff}$ : Curent efectiv de alimentare.
  - 10- Valoarea siguranțelor cu temporizare prevăzute pentru protecție.
  - 11- Simboluri care se referă la normele de siguranță a căror semnificație este indicată în capitolul 1 „Măsuri de siguranță generale pentru sudura cu arc electric”.

Observație: Exemplul de placă indicatoare prezentat este orientativ în ceea ce privește semnificația simbolurilor și a cifrelor; valorile exacte ale datelor tehnice ale aparatului de sudură achiziționat 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).

Greutatea aparatului de sudură este indicată în tabelul 1 (TAB. 1).

## 4. DESCRIEREA APARATULUI DE SUDURĂ

### 4.1 SCHEMĂ SINOPTICĂ

Aparatul este alcătuit în principal din module de putere și de control realizate pe circuite imprimabile și optimizate pentru a asigura o fiabilitate maximă și o întreținere redusă.

#### 4.1.1 Aparat de sudură cu amorsare LIFT (Fig. B)

- 1- **Intrare** linie de alimentare monofazată, grup redresor, circuit de corecție a factorului de putere (PFC unde este prevăzut) și condensatori de filtrare.
- 2- **Punte în comutație realizată cu tranzistori IGBT de putere și drive**; comută tensiunea redresată în tensiune alternativă de înaltă frecvență și reglează puterea în funcție de curentul/tensiunea de sudură necesară.
- 3- **Transformator de înaltă frecvență**: bobinajul primar este alimentat cu tensiunea convertită de la blocul 2; acesta are funcția de a adapta tensiunea și curentul la valorile necesare operației de sudură și, în același timp, de a izola galvanic circuitul de sudură față de rețeaua de alimentare.
- 4- **Punte de redresare secundară cu inductanță de filtrare**; comută tensiunea / curentul alternativ furnizat de bobinajul secundar în curent / tensiune continuă cu ondulație foarte redusă.
- 5- **Unitate electronică de control și reglare**; controlează instantaneu valoarea curentului de sudură față de cea setată de operator; modulează impulsurile de comandă ale driverelor IGBT care efectuează reglarea.
- 6- **Logica de control a funcționării aparatului de sudură**: reglează ciclurile de sudură, supervisează sistemele de siguranță.
- 7- **Panoul de reglare și vizualizare a parametrilor și a modurilor de funcționare**.
- 8- **Ventilator de răcire** a aparatului de sudură.

### 4.2 DISPOZITIVE DE CONTROL, REGLARE ȘI CONECTARE

#### 4.2.1 Aparat de sudură COMPACT cu amorsare LIFT

##### 4.2.1.1 Panoul anterior (Fig. C)

- 1- **Buton** selectare moduri și parametri de funcționare:
  - prima funcție: selecție MMA sau TIG.
  - a doua funcție (apăsare prelungită în modalitatea MMA): reglare Hot Start, Arc Force și, dacă este prevăzută, activarea / dezactivarea dispozitivului VRD. Apăsarea rapidă a butonului permite selectarea parametrului care urmează să fie reglat prin encoder (5), cu indicarea pe display (3) a valorii respective. Pentru a ieși din această procedură de reglare este necesar să apăsați îndelung butonul.
  - Hot Start (pe display "hot XX")**: Parametru de reglare a supracurentului inițial (reglare 0-100%) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare ușurează amorsarea arcului.
  - Arc Force (pe display "arc XX")**: Parametru de reglare a supracurentului dinamic (reglare 0-100%) cu indicarea pe display a creșterii procentuale față de valoarea curentului de sudură preselectat. Această reglare îmbunătățește fluiditatea sudurii și evită lipirea electrodului de piesă.
  - VRD (pe display "vrd XX")**: Dispozitiv de reducere a tensiunii la ieșire în gol (selectare on-off) cu indicarea pe display (3) dispozitiv activ "vrd ON" și dispozitiv non activ "vrd OFF". Acest dispozitiv sporește siguranța operatorului atunci când aparatul de sudură este pornit, dar nu se află în situația de sudură.
  - Notă**: Pentru modelele unde este prevăzută, se poate alege între 2 calibrări diferite ale aceleiași curent de sudură disponibil.  
CL.1: Calibrare cu reducerea curentului maxim de sudură (putere disponibilă mai mică).  
CL.2: Calibrare fără reducerea curentului maxim de sudură (putere disponibilă mai mare).  
La această funcție se poate accede ținând apăsat butonul de selectare în timpul

aprinderii aparatului de sudură (cu închiderea întrerupătorului general). Inițial, este selectată CL.1; de asemenea, se poate efectua resetarea generală a parametrilor (res ON/OFF).

Ieșirea din procedură se efectuează în mod asemănător cu cele arătate.

- 2- **Leduri de reglare** moduri și parametri de funcționare:
  - 2a **led fix**: selectare modalitate MMA.
  - led intermitent**: reglare Arc Force, Hot Start, VRD (dacă este prevăzut).
  - 2b **led fix**: selectare modalitate TIG.
- 3- **Display alfanumeric**.
- 4- **Led galben**: în mod normal stins, când este aprins indică blocarea aparatului de sudură (aparatul rămâne aprins fără a debita curent) prin intervenția uneia dintre următoarele protecții:
  - **Protecție termică**: în interiorul aparatului de sudură s-a atins o temperatură excesivă. Restabilirea funcționării normale este automată. Alarmă pe display "AL.2".
  - **Protecție împotriva supratensiunii și căderilor de tensiune**: tensiunea este în afara intervalului +/- 15% față de valoarea de pe placa cu datele tehnice. Alarmă pe display "AL.1".  
**ATENȚIE**: Depășirea limitei de tensiune superioară, menționată mai sus, va duce la deteriorarea gravă a dispozitivului.
  - **Protecția ANTI STICK**: electrodul s-a lipit de materialul care urmează să fie sudat, este posibilă îndepărtarea manuală. Restabilirea normalității este automată.
- 5- **Encoder** pentru reglarea parametrilor de sudură; permite reglarea chiar și în timpul sudurii.
- 6- **Priză rapidă negativă (-)** pentru a conecta cablu de sudură.
- 7- **Priză rapidă pozitivă (+)** pentru a conecta cablu de sudură.

#### 4.2.1.2 Panoul posterior (Fig. D)

- 1 - **Cablu de alimentare** 2p + ( $\oplus$ ).
- 2 - **Intrerupător general** O/OFF - I/ON (luminos).

## 5. INSTALAREA

**ATENȚIE! EFECTUAȚI TOATE OPERAȚIILE DE INSTALARE ȘI CONECTARE ELECTRICĂ NUMAI CÂND APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA ALIMENTARE. LEGĂTURILE ELECTRICE ALE APARATULUI TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE CĂTRE PERSONAL EXPERT SAU CALIFICAT.**

### 5.1 ASAMBLAREA

#### 5.1.1 Asamblarea cablului de revenire - clește (Fig. E)

#### 5.1.2 Asamblare cablu de sudură-clește port-electrod (Fig. F)

### 5.2 MODALITĂȚILE DE RIDICARE A APARATULUI DE SUDURĂ

Toate aparatele de sudură descrise în acest manual trebuie să fie ridicate cu ajutorul mânerului.


### 5.3 AMPLASAREA APARATULUI DE SUDURĂ

Stabiliți locul de instalare a aparatului astfel încât să nu existe vreun obstacol în fața deschizăturii pentru intrarea și ieșirea aerului de răcire (circulare forțată prin ventilator, dacă este prezent); în același timp, asigurați-vă că nu se aspiră praf conductiv, aburi corozivi, umiditate, etc.

Lăsați un spațiu liber de cel puțin 250 mm în jurul aparatului.

**ATENȚIE! Poziționați aparatul pe o suprafață plană corespunzătoare pentru a suporta greutatea acestuia și pentru a preveni răsturnarea sau deplasările periculoase ale aparatului.**

### 5.4 CONECTAREA LA REȚEAUA DE ALIMENTARE

- Înainte de efectuarea oricărei legături electrice, controlați că tensiunea și frecvența de rețea disponibile la locul de instalare corespund cu datele de pe 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 garanta protecția față de contactul indirect folosiți întrerupătoare diferențiale de tipul:
  - Tipul A () pentru aparate monofazate;

- Pentru a fi în conformitate cu cerințele normei EN 61000-3-11 (Flicker), se recomandă conectarea aparatului de sudură la punctele de interfață ale rețelei de alimentare care prezintă o impedanță mai mică de  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (monofazat).
- Aparatul de sudură nu corespunde cerințelor normei IEC/EN 61000-3-12 (modele fără PFC).  
Dacă acesta este conectat la o rețea de alimentare publică, instalatorul sau utilizatorul trebuie să verifice dacă aparatul de sudură poate fi conectat (dacă este necesar, consultați societatea de distribuție).

#### 5.4.1 Ștecherul și priză

- Aparatele de sudură monofazate cu curent absorbit mai mic sau egal cu 16A sunt prevăzute de la început cu cablu de alimentare cu ștecher standard (2P+T) 16A \ 250V.
- Aparatele de sudură monofazate cu curent absorbit mai mare de 16A sunt prevăzute cu cablu de alimentare ce trebuie conectat la un ștecher standard (2P+T) cu capacitate adecvată. Predispuși o priză de rețea prevăzută cu siguranță fuzibilă sau întrerupător automat; borna de împământare trebuie conectată la conductorul de pământ (galben-verde) al liniei de alimentare.
- Tabelul 1 (TAB. 1) indică valorile recomandate în amperi pentru siguranțele cu temporizare, alese pe baza curentului nominal maxim transmis de aparatul de sudură și pe baza tensiunii nominale de alimentare.

### 5.5 CONECTĂRILE CIRCUITULUI DE SUDURĂ

**ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA CONECTĂRILOR DE MAI JOS, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

Tabelul (TAB. 1) indică valorile recomandate pentru cablurile de sudură (în mm<sup>2</sup>) pe baza curentului maxim debitat de aparat.

#### 5.5.1 Sudura TIG

##### Conectarea pistoletului

- Introduceți cablu port-curent în borna rapidă respectivă (-). Conectați furtunul de gaz al pistolului la butelie.

## **Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură**

- Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metallic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.
- Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

## **Conectarea la butelia de gaz**

- Înșurubați reductorul de presiune pe supapa buteliei de gaz interpunând, dacă este necesar, reductorul special furnizat ca accesoriu.
  - Conectați furtunul de intrare a gazului la reductor și strângeți banda din dotare.
  - Slăbiți inelul de reglare a reductorului de presiune înainte de a deschide supapa buteliei.
  - Deschideți butelia și reglați cantitatea de gaz (l/min), conform datelor orientative de folosire, a se vedea tabelul (TAB. 3); eventuale ajustări ale fluxului de gaz pot fi efectuate în timpul sudurii, acționând asupra inelului reductorului de presiune. Verificați etanșeitatea țevilor și a racordurilor.
- ATENȚIE! Închideți întotdeauna supapa buteliei de gaz la sfârșitul lucrului.**

## **5.5.2 Sudura MMA**

Aproape întreaga totalitate a electrozilor înveliți trebuie conectată la polul pozitiv (+) al generatorului; în mod excepțional la polul negativ (-) pentru electrozii cu înveliș acid.

### **Conectare cablu de sudură clește-portelectrod**

Puneți pe terminal o clemă specială care folosește la strângerea părții descoperite a electrodului.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (+).

### **Conectarea cablului de întoarcere a curentului de sudură**

Trebuie conectat la piesa de sudat sau la bancul metallic pe care aceasta este așezată, cât mai aproape posibil de îmbinarea ce se execută.

Acest cablu trebuie conectat la borna cu simbolul (-).

## **6. SUDURA: DESCRIEREA PROCEDURELUI**

### **6.1 SUDURA TIG**

#### **6.1.1 Principii generale**

Sudura TIG este un procedeu de sudură care utilizează căldura produsă de arcul electric ce este amorsat și menținut între un electrod ne-fuzibil (Tungsten) și piesa de sudat. Electrocul de Tungsten este susținut de un pistol adecvat pentru a transmite curentul de sudură și a proteja electrodul și baia de sudură de oxidarea atmosferică prin intermediul unui flux de gaz inert (în mod normal Argon: Ar 99.5%) care iese din duza ceramică (FIG. G).

Sudura TIG DC este potrivită pentru toate oțelurile-carbon slab-aliate și înalt-aliate și pentru metalele grele cupru, nichel, titan și aliajele lor.

Pentru sudura în TIG DC cu electrod la polul (-) se folosește în general electrodul cu 2% de ceriu (banda de culoare gri).

Este necesară ascuțirea axială a electrodului de tungsten cu discul abraziv, a se vedea FIG. H, având grijă ca vârful să fie perfect concentric pentru a evita devierile arcului. Este important ca ascuțirea să se efectueze în sensul lungimii electrodului. Această operație va trebui repetată periodic în funcție de folosirea și de uzura electrodului sau atunci când acesta a fost contaminat în mod accidental, oxidat sau nu a fost folosit corect.

Pentru o sudură bună, este indispensabilă folosirea diametrului exact al electrodului cu curentul exact, a se vedea tabelul (TAB. 3).

În mod normal, ieșirea în afară a electrodului din duza ceramică este de 2-3 mm și poate atinge 8 mm pentru suduri în unghi.

Sudura are loc prin fuziunea marginilor cusăturii. Pentru straturi subțiri pregătite corespunzător (până la circa 1 mm) nu este necesar material de aport (FIG. I).

Pentru straturi superioare sunt necesare vergele cu aceeași compoziție ca cea a materialului de bază și cu un diametru corespunzător, cu pregătirea adecvată a marginilor (FIG. L). Este bine, pentru un bun rezultat al sudurii, ca piesele să fie curățate cu grijă și să nu aibă oxizi, uleiuri, unsoși, solvenți etc.

#### **6.1.2 Procedura (amorsare LIFT)**

- Reglați curentul de sudură la valoarea dorită cu ajutorul butonului; adaptați-l, eventual, în timpul sudurii la aportul termic necesar real.
- Verificați fluxul corespunzător al gazului.
- Aprinderea arcului electric se face prin contact și îndepărtarea electrodului de tungsten de piesa de sudat. Acest mod de amorsare provoacă mai puține perturbații electro-radiante și reduce la minim incluziunile de tungsten și uzura electrodului; sprijiniți vârful electrodului pe piesă, apăsând ușor și ridicați electrodul cu 2-3mm, cu câteva momente de întârziere, obținând astfel amorsarea arcului. Aparatul de sudură debitează inițial un curent  $I_{BASE}$  după câteva momente, va fi debitat curentul de sudură stabil.
- Pentru a întrerupe sudura ridicați repede electrodul de pe piesă.

## **6.2 SUDURA MMA**

### **6.2.1 Principii generale**

- Este indispensabilă consultarea indicațiilor fabricantului, menționate pe ambalajul electrozilor utilizați, cu privire la polaritatea corectă a electrodului și la curentul optim respectiv.
- Curentul de sudură trebuie reglat în funcție de diametrul electrodului utilizat și de tipul de cusătură ce se dorește a se realiza; cu titlu orientativ, curentul utilizabil pentru diferitele diametre ale electrodului este:

Ø Electrod (mm)	Curent de sudură (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- De observat că, pentru același diametru al electrodului, valorile ridicate ale curentului vor fi utilizate pentru suduri plane, în timp ce pentru suduri verticale sau peste cap va trebui utilizat un curent inferior.
  - Caracteristicile mecanice ale cusăturii de sudură sunt determinate, pe lângă intensitatea curentului ales, de parametrii de sudură precum lungimea arcului, viteza și poziția execuției, diametrul și calitatea electrozilor (pentru a conserva corectă, păstrați electrozii la loc ferit de umiditate, protejați în ambalajele sau recipientele lor).
  - Caracteristicile sudurii depind și de valoarea Arc Force (comportament dinamic) a aparatului de sudură. Acest parametru poate fi setat (unde este prevăzut) de la panou, sau poate fi setat cu comanda la distanță cu două potențioetre.
  - De observat că valorile ridicate de Arc Force dau o penetrare mai mare și permit sudura în orice poziție tipică cu electrozi bazici, valori joase de Arc Force permit un arc mai moale și lipsit de stropi în mod tipic cu electrozi rutilici.
- Aparatul de sudură este echipat de asemenea cu dispozitive Hot Start și Anti Stick ce garantează porniri ușoare și lipsa lipirii electrodului de piesă.

### **6.2.2 Procedeu**

- Ținând masca ÎN DREPTUL FEȚEI, frecați vârful electrodului de piesa de sudat efectuând o mișcare asemănătoare aprinderii unui chibrit; aceasta este metoda cea mai corectă pentru amorsarea arcului: dacă este prevăzut, cu dispozitivul VRD activ, amorsarea arcului se face punând în contact și apoi îndepărtând rapid electrodul de piesa de sudat.
- ATENȚIE: NU PICHETAȚI electrodul pe piesă; riscați deteriorarea învelișului, făcând dificilă amorsarea arcului.
- Îndată după amorsarea arcului, încercați să păstrați o distanță față de piesă echivalentă cu diametrul utilizat și păstrați această distanță cât mai constantă posibil în timpul efectuării sudurii; amintiți-vă că înclinarea electrodului în sensul avansării va trebui să fie de circa 20-30 de grade.
- La sfârșitul cordonului de sudură, duceți capătul electrodului ușor înapoi față de direcția de avansare, deasupra craterului pentru efectuarea umplerii, apoi ridicați rapid electrodul din baia de topitură pentru a obține stingerea arcului (Aspecte ale cordonului de sudură - FIG. M).

## **7. ÎNTREȚINERE**



**ATENȚIE! ÎNAINTE DE EFECTUAREA OPERAȚIILOR DE ÎNTREȚINERE, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL DE SUDURĂ ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

### **7.1 ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ:**

**OPERAȚIILE DE ÎNTREȚINERE OBIȘNUITĂ POT FI EFECTUATE DE CĂTRE OPERATOR.**

#### **7.1.1 ÎNTREȚINEREA PISTOLETELUI DE SUDURĂ**

- Evitați să sprijiniți pistolul de sudură și cablul acestuia pe piese metalice calde; acest lucru poate cauza fuziunea materialelor izolante și scoaterea din funcțiune a bobinei.
- Verificați periodic etanșeitatea tubulaturii și racordurile de gaz.
- Cuplați cu grijă cleștele de strângere a electrodului, difuzorul de gaz calibrat cu diametrul electrodului ales, pentru a evita supra-încălziri, difuzarea necorespunzătoare a gazului și funcționarea greșită.
- Controlați, înainte de fiecare folosire, starea de uzură și corectitudinea montării părților terminale ale pistolului: duză, electrod, clește de strângere a electrodului, difuzor de gaz.

### **7.2 ÎNTREȚINEREA SPECIALĂ**

**OPERAȚIUNILE DE ÎNTREȚINERE SPECIALĂ TREBUIE SĂ FIE EFECTUATE NUMAI DE PERSONAL CALIFICAT SAU EXPERIMENTAT ÎN DOMENIUL ELECTRIC ȘI MECANIC, ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL TEHNIC IEC/EN 60974-4.**



**ATENȚIE! ÎNAINTE DE A ÎNLĂTURA PLĂCILE CARCASEI APARATULUI DE SUDURĂ PENTRU A AVEA ACCES LA INTERIORUL ACESTUIA, ASIGURAȚI-VĂ CĂ APARATUL ESTE OPRIT ȘI DECONECTAT DE LA REȚEAUA DE ALIMENTARE.**

**Eventuale verificări efectuate sub tensiune în interiorul aparatului de sudură pot cauza electrocutări grave datorate contactului direct cu părțile sub tensiune și/ sau leziuni datorate contactului direct cu piesele în mișcare.**

- Verificați interiorul aparatului de sudură periodic sau frecvent, în funcție de utilizare și de gradul de praf din mediul în care se lucrează cu acesta și înlăturați praful depozitat pe fișele electronice, cu o perie foarte moale sau cu solvenți adecvați.
- În timpul acestei operații verificați ca legăturile electrice să fie strânse bine și cablurile să nu prezinte daune la nivelul izolării.
- La terminarea acestor operații, re poziționați panourile aparatului de sudură, strângând bine șuruburile de fixare.
- Evitați întotdeauna efectuarea operațiilor de sudare cu aparatul deschis.
- După efectuarea întreținerii sau reparației, restabiliți conexiunile și cablajele cum erau inițial, având grijă ca acestea să nu intre în contact cu piesele în mișcare sau cu piesele care pot atinge temperaturi ridicate. Înfășurați toți conductorii cum erau inițial, având grijă să țineți separate între ele conexiunile transformatorului primar de înaltă tensiune de cele ale transformatorului secundar de joasă tensiune.
- Folosiți toate șaburile și șuruburile originale pentru închiderea carcasei.

## **8. DEPISTAREA DEFECTELOR**

**ÎN CAZUL ÎN CARE FUNCȚIONAREA APARATULUI DE SUDURĂ NU ESTE CORESPUNZĂTOARE ȘI ÎNAINTEA EFECTUĂRII ORICĂRU CONTROL MAI SISTEMATIC SAU ÎNAINTE DE A CONTACTA UN CENTRU DE ASISTENȚĂ AUTORIZAT, CONTROLAȚI CA:**

- Curentul de sudură, reglat prin intermediul potențiometrului referitor la scala gradată în amperi să fie conform diametrului și tipului de electrod utilizat.
- Prin acționarea întrerupătorului general „ON”, lampa corespunzătoare să fie aprinsă; în caz contrar defectul este de obicei la nivelul rețelei de alimentare (cabluri, priză și/ sau ștecăr, siguranțe, etc.).
- Să nu fie aprins LED-ul galben care indică intervenția siguranței termice în caz de supratensiune, căderi de tensiune sau de scurt circuit.
- Asigurați-vă că raportul de intermitență nominală este corespunzător; în caz de intervenție a protecției termostate, așteptați răcirea naturală a aparatului de sudură; verificați funcționalitatea ventilatorului.
- Controlați tensiunea rețelei de alimentare: dacă valoarea acesteia este prea ridicată sau prea scăzută, aparatul de sudură rămâne blocat.
- Verificați să nu fie vreun scurt circuit la ieșirea din aparatul de sudură: în acest caz înlăturați duza corespunzătoare.
- Legăturile circuitului de sudură să fie efectuate în mod corespunzător; în special verificați ca clema cablului pentru legare la masă să fie efectiv conectată la piesă fără să fie interpus alte materiale izolante (ca de ex. vopsele).
- Gazul de protecție utilizat să fie cel corect (Argon 99.5%) și într- o cantitate corespunzătoare.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGsvETSNING .....	45
2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING .....	45
2.1 INLEDNING .....	45
2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÅRAN .....	45
3. TEKNISKA DATA .....	46
3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A) .....	46
3.2 ANDRA TEKNISKA DATA .....	46
4. BESKRIVNING AV SVETSEN .....	46
4.1 STAPELDIAGRAM .....	46
4.1.1 Svets med LIFT-aktivering (FIG. B) .....	46
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, INSTÄLLNING OCH ANSLUTNING .....	46
4.2.1 KOMPAKT svets med LIFT-aktivering .....	46
4.2.1.1 Främre panel (FIG. C) .....	46
4.2.1.2 Bakre panelen (FIG. D) .....	46
5. INSTALLATION .....	46
5.1 MONTERING .....	46
5.1.1 Montering av klämmans returkabel (FIG. E) .....	46
5.1.2 Montering av elektrodhållarklämmans returkabel (FIG. F) .....	46
5.2 SVETSSENS LYFTLÄGE .....	46
5.3 SVETSSENS PLACERING .....	46

5.4 ANSLUTNING TILL NÄTET .....	46
5.4.1 Kontakt och uttag .....	46
5.5 SVETSKRETSSENS ANSLUTNINGAR .....	46
5.5.1 TIG-svetsning .....	46
5.5.2 MMA-svetsning .....	47
6. SVETSNING, BESKRIVNING AV PROCEDUREN .....	47
6.1 TIG-SVETSNING .....	47
6.1.1 Huvudprinciper .....	47
6.1.2 Procedur (LIFT-aktivering) .....	47
6.2 MMA-SVETSNING .....	47
6.2.1 Huvudprinciper .....	47
6.2.2 Tillvägagångssätt .....	47
7. UNDERHÅLL .....	47
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL .....	47
7.1.1 Skärbrännare .....	47
7.2 EXTRAORDINÄRT UNDERHÅLL .....	47
8. FELSÖKNING .....	47

**SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.**  
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen "svets".

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGsvETSNING  
Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågs svetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.  
(Se även norm "EN 60974-9: Apparater för bågs svetsning. 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 svetskablar eller utför några kontroller eller reparationer.
- Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut försättningsdetaljer 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.



- 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 bägen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponerings längd.
- Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).



- Använd en lämplig elektrisk isolering i förhållande till svetsbrännaren, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som finns i närheten (tillgängliga). Detta gör man normalt genom att ha på sig handskar, skor, hjälp och kläder som förutses för användningen och genom att använda ramper eller isoleringsmattor.
- Skydda alltid ögonen med särskilda filter som överensstämmer med bestämmelserna i UNI EN 169 eller UNI EN 379 som är monterade på visir eller hjälmar som uppfyller kraven i UNI EN 175.
- Använd särskilda brandskyddskläder (som uppfyller kraven i UNI EN 11611) och svetshandskar (som uppfyller kraven i UNI EN 12477) och undvik att exponera huden för ultraviolet strålning och infraröd strålning som produceras av bäden; skyddet ska även gälla personer i närheten via skärmar eller gardiner som inte reflekterar ljus.
- Buller: Om en daglig personlig exponeringsnivå uppstår på grund av särskild intensiva svetsningar (LEPD) som motsvarar eller överstiger 85 dB(A), är det obligatoriskt att använda lämpliga individuella skyddsutrustningar (Tab. 1).



- Svetsströmmens genomgång förorsakar uppkommandet av elektromagnetiska fält (EMF) som kan lokaliseras runt svetskretsen.

De elektromagnetiska fälten kan förorsaka störningar på viss medicinteknik 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 svetskablar som möjligt.
- Huvudet och överkroppen ska hållas på så långt avstånd som möjligt från svetskretsen.
- Snurra inte svetskablar runt omkring kroppen.
- Svetsa inte med kroppen mitt i svetskretsen. Håll båda kablar 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 (minimivstånd: 50 cm).
- Lämna inga ferromagnetiska föremål i närheten av svetskretsen.
- Minimivstånd 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 SVETSINGSARBETE:**

- 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 bågs svetsning. Del 9: Installation och användning".

- det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplift från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.
- SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÄLLARE 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 bågs svetsning. Del 9: Installation och användning".



**ÅTERSTÄENDE RISKER**

- FELAKTIG ANVÄNDNING: det är farligt att använda svetsen för något annat än vad den är avsedd för (t.ex. för att tina upp vattenrör).
- Det är förbjudet att använda handtaget som svetsens upphängningsanordning.

## 2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

### 2.1 INLEDNING

Dessa svetsar är en strömkälla för bågs svetsning som har skapats speciellt för svetsning av typen TIG (DC) LIFT och MMA-svetsning av klädda elektroder (rutilliska, syrebaserade, basiska).

De specifika egenskaperna för denna svets (INVERTER), som den höga hastigheten och precisionen i regleringen ger en utmärkt kvalitet i svetsningen.

Inställningen med inverter-systemet vid inloppet till matningslinjen (primär) avgör dessutom en drastisk volymminskning både i transformatorn och i nivållersreaktansen, vilket gör att man kan bygga en svets med mycket låg volym och vikt för att underlätta hantering och transport.

### 2.2 TILLBEHÖR PÅ BEGÅRAN

- MMA-svetssats.
- TIG-svetssats.
- Adapter till Argon-behållare.
- Tryckreducerare.
- TIG-brännare.
- Självförmörkande mask med fast eller reglerbart filter.

- Returkabel till svetsströmmen med jordklämma.

### 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 växelspanning;  
3~: trefas växelspanning.
  - 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<sub>s</sub>** : Maximal spänningstopp på tomgång.
    - **I<sub>s</sub>/U<sub>s</sub>** : 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 %, baserat på en cykel på 10 minuters (t. ex. 60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
    - **AV-AV** : Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.
  - 9- Matningslinjens egenskaper:
    - **U<sub>1</sub>** : Växelspanning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser  $\pm 10\%$ ).
    - **I<sub>s max</sub>** : Maximal ström som absorberas av linjen.
    - **I<sub>s eff</sub>** : 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 svetsens tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

#### 3.2 ANDRA TEKNISKA DATA

- **SVETS:** se tabell 1 (TAB. 1).
  - **SKÄRBRÄNNARE:** se tabell 2 (TAB. 2).
- Svetsens vikt indikeras i tabell 1 (TAB. 1).

### 4. BESKRIVNING AV SVETSEN

#### 4.1 STAPELDIAGRAM

Svetsen består huvudsakligen av effekt- och kontrollmoduler som skapas av tryckta kretsar och optimeras för maximal driftsäkerhet och ett lågt underhållsbehov.

##### 4.1.1 Svets med LIFT-aktivering (FIG. B)

- 1- **Ingång** till enfas matningslinjen, likriktarenhet, krets för korrektion av effektfaktor (PFC där så förutses) och nivelleringskondensatorer.
- 2- **Omkopplingsbrygga för transistorer (IGBT) och drivenheter;** kopplar om linjespänningen som har likriktats till växelströmsspänning med hög frekvens och utför inställningen av effekten för ström/svetsspänning som begärs.
- 3- **Transformator med hög frekvens;** den huvudsakliga spolen matas med en spänning som omvandlas av block 2. Den har som uppgift att anpassa spänningen och strömmen till de värden som krävs för bågsvetsningsproceduren och samtidigt isolera svetskretsens galvaniskt från matningslinjen.
- 4- **Sekundär likriktarbrygga med nivelleringsinduktans;** kopplar om spänningen/växelströmmen som tillhandahålls av den sekundära lindningen med likström/spänning med mycket låg ondulering.
- 5- **Kontroll- och inställningslogik;** kontrollerar omedelbart svetsströmsvärdet och jämför det med värdet som operatören ställer in samt modulerar styrpulserna för IGBT-drivenheterna som genomför aktiveringen.
- 6- **Kontrolllogik för svetsens funktion:** ställer in svetsningscyklerna, bevakar säkerhetssystemen.
- 7- **Panel för inställning** och visning av parametrarna och funktionslägena.
- 8- **Kylfläkt** till svetsen.

#### 4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, INSTÄLLNING OCH ANSLUTNING

##### 4.2.1 KOMPAKT svets med LIFT-aktivering

###### 4.2.1.1 Främre panel (FIG. C)

- 1- **Knapp för att välja lägen** och funktionsparametrar:
  - Första funktionen: Val mellan MMA eller TIG.
  - Andra funktionen (lång nedtryckning i MMA-läget): inställning Hot Start, Arc Force och om förutsett aktivering/avaktivering av VRD-anordningen.

Ett snabbt tryck på knappen gör att du kan välja parametern som ska ställas in med kodomvandlare (5) med indikation på displayen (3) om motsvarande värde. För att avsluta den här inställningsproceduren, ska du hålla knappen nedtryckt länge.

**Hot Start (på displayen visas "hot XX"):**  
Inställningsparameter för den inledande överströmmen (inställning 0-100%) med indikation på displayen om ökningen i procent i förhållande till det förvalda svetsströmsvärdet. Denna inställning underlättar aktiveringen av den elektriska bågen.

**Arc Force (på displayen visas "arc XX"):**  
Inställningsparameter för den dynamiska överströmmen (inställning 0-100%) med indikation på displayen om ökningen i procent i förhållande till det förvalda svetsströmsvärdet. Denna inställning förbättrar svetsningens fluiditet och undviker fastklistering av elektroden vid stycket.

**VRD (på displayen visas "vrd XX"):**  
Anordning för att minska tomgångsspänningen (val on-off) med indikation på displayen (3) för aktiv anordning **"vrd ON"** och avaktiverad anordning **"vrd OFF"**. Den här anordningen ökar operatörens säkerhet när svetsen är på men inte i svetsstillstånd.

**Obs!** För modeller där så förutses, går det att välja mellan 2 olika kalibreringar för den maximala svetsströmmen som är tillgänglig.

CL.1: Kalibrering med reducering av maximal svetsström (minsta tillgängliga effekt).

CL.2: Kalibrering utan reducering av maximal svetsström (största tillgängliga effekten).

Du får tillgång till denna specifika funktion genom att hålla väljarknappen nedtryckt under svetsens påsättning (med huvudbrytaren stängd).

Ursprungen är CL.1. vald och det går dessutom att utföra en allmän nollställning

av parametrarna (res ON/OFF).

Du går ut ur proceduren på samma sätt som beskrivs ovan.

##### 2- **Lysdioder för inställning** för lägen och funktionsparametrar:

- 2a **Lysdioden lyser med ett fast sken:** MMA-läget har valts.  
**Lysdioden blinkar:** inställning Arc Force, Hot Start, VRD (om förutsett).
- 2b **Lysdioden lyser med ett fast sken:** val av TIG-läge.
- 3- **Alfanumerisk display.**
- 4- **Gul lysdiod:** normalt avstängd. När den lyser indikerar det att svetsen är blockerad (maskinen försätter att lysa utan att tillhandahålla ström) på grund av att ett av följande skydd har ingripit:
  - **Termiskt skydd:** inuti svetsen har en alltför hög temperatur uppnåtts. Återställningen av den normala funktionen sker automatiskt. Larmet på displayen visar **"AL.2"**.
  - **Skydd mot över- och underspänning i linjen:** spänningen är utanför omfånget +/- 15% i förhållande till skyltens värde. Ett larm visas på displayen **"AL.1"**.

**VARNING:** om du överstiger den övre spänningsgränsen som nämns ovan, kan anordningen skadas allvarligt.

  - **Skydd ANTI STICK:** om elektroden klistras fast på materialet som ska svetsas, går det inte att ta bort den manuellt. Återställningen till normalt läge sker automatiskt.
- 5- **Kodomvandlare** för inställning av svetsparametrarna. Möjliggör även inställning under svetsningen.
- 6- **Negativt snabbuttag (-)** för att ansluta svetskabeln.
- 7- **Positivt snabbuttag (+)** för att ansluta svetskabeln.

##### 4.2.1.2 Bakre panelen (FIG. D)

- 1- **Strömkabel** 2p + ().
- 2- **Huvudströmbrytare** O/OFF - I/ON (lyser).

### 5. INSTALLATION



**OBS! UTFÖR ALLA INSTALLATIONSÅTGÄRDER OCH ELEKTRISKA ANSLUTNINGAR MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET. ELANSLUTNINGARNA FÅR ENDAST UTFÖRAS AV ERFARNA, KVALIFICERAD PERSONAL.**

#### 5.1 MONTERING

##### 5.1.1 Montering av klämmans returkabel (FIG. E)

##### 5.1.2 Montering av elektrodhållarklämmans returkabel (FIG. F)

#### 5.2 SVETSENS LYFTLÄGE

Alla svetsar som beskrivs i den här handboken ska lyftas genom att använda handtaget.

#### 5.3 SVETSENS PLACERING

Identifiera svetsens installationsplats så att det inte finns hinder för kylluftens in- och utlopp (forcerad luftcirkulation med fläkt) och försäkra dig samtidigt om att ledande damm, frätande ångor eller fukt osv. inte sugs in.

Låt det finnas ett fritt utrymme på minst 250 mm runt svetsen.



**VARNING! Placera svetsen på en plan yta med lämplig bärkraft för att undvika vältning eller farliga förflyttningar.**

#### 5.4 ANSLUTNING TILL NÄTET

- Innan du utför någon elektrisk anslutning, ska du kontrollera att uppgifterna på svetsens skylt överensstämmer med spänningen och nätfrekvensen som finns tillgänglig på installationsplatsen.
- Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med neutral jordansluten ledare.
- För att garantera skydd mot indirekt kontakt, använd differentialbrytare av typen:
  - Typ A () för enfasmaskiner.
- För att uppfylla kraven i norm EN 61000-3-11 (Flicker) råder vi dig att ansluta svetsen till gränssnittspunkterna i strömförsörjningsnätet som har en impedans under  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (enfas).
- Svetsen omfattas inte av kraven för normen IEC/EN 61000-3-12 (modeller som inte har försetts med PFC).
- Om den ansluts till ett offentligt försörjningsnät, är det installatörens eller användarens ansvar att kontrollera att svetsen kan anslutas (vid behov ska du konsultera den som hanterar distributionsnätet).

##### 5.4.1 Kontakt och uttag

- Enfas svetsarna med absorberad ström under eller motsvarande 16 A är utrustad med en strömkabel med normal kontakt (2P+T (Jord)) 16 A/250 V.
- Enfas svetsarna med en absorberad ström över 16 A är utrustade med elkabel som ska anslutas till en normaliserad kontakt (2P+T (Jord)) med lämplig kapacitet. Se till att nätuttaget har en säkring eller en automatisk strömbrytare. Motsvarande jordningsterminal ska vara ansluten till jordningsledningen (gul/grön) för strömförsörjningslinjen.
- Tabell 1 (TAB. 1) innehåller värdena som rekommenderas i Ampere för de tröga säkringarna i linjen du har valt enligt den nominella max.strömmen som svetsen tillför och enligt den nominella matningsspänningen.

#### 5.5 SVETSKRETSENS ANSLUTNINGAR



**OBS! INNAN DU UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR, SKA DU FÖRSÄKRA DIG OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÄNKOPPLAD FRÅN MATNINGSNÄTET.**

Tabell (TAB. 1) innehåller de värden som rekommenderas för svetskablar (i mm<sup>2</sup>) enligt maximal ström som svetsen tillhandahåller.

##### 5.5.1 TIG-svetsning

- ###### Anslutning av brännaren
- Sätt i strömkabeln i motsvarande snabbuttag (-). Anslut gasledningen från brännaren till behållaren.
- ###### Anslutning av svetsströmmens returkabel
- Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken den står på, så nära som möjligt till fogen som du utför.
  - Den här kabeln ska anslutas till klämman med symbolen (+).
- ###### Anslutning till gasbehållaren
- Skruva fast tryckreduceraren till ventilen på gasbehållaren och vid behov kan du använda reduceraren som medföljer som tillbehör.
  - Anslut gastillförselledning till reduceraren och dra åt det medföljande kabelbandet.
  - Lossa inställningshyslan på tryckreduceraren innan du öppnar behållarens ventil.

- Öppna behållaren och reglera gasmängden (l/min) enligt de ungefärliga användningsuppgifterna, se tabell (**TAB. 3**); eventuella justeringar av gasflödet kan utföras under svetsningen genom att vrida på tryckreducerarens hylsa. Kontrollera ledningarnas och kopplingarnas täthet.

**OBS! Stäng alltid gasbehållaren efter arbetets slut.**

### 5.5.2 MMA-svetsning

Nästan alla klädda elektroder ska anslutas till generatorns pluspol (+), utom elektroderna med syrebeklädnad som ska anslutas till minuspolen (-).

#### Anslutning av svetskabeln till elektrodhållarklämman

Det finns ett särskilt uttag på terminalen för att dra åt elektrodens blottade del. Denna kabel ska anslutas till uttaget med symbolen (+).

#### Anslutning av svetsströmmens returkabel

Den ska anslutas till stycket som ska svetsas eller till metallbänken den är stödd mot, så nära som möjligt till fogen som ska utföras.

Denna kabel ska anslutas till uttaget med symbolen (-).

## 6. SVETSNING, BESKRIVNING AV PROCEDUR

### 6.1 TIG-SVETSNING

#### 6.1.1 Huvudprinciper

TIG-svetsningen är en svetsningsprocedur som utnyttjar värmen som produceras av den elektriska bågen som aktiveras och bibehålls mellan en elektrod (tungsten) och stycket som ska svetsas. Tungstenelektroden stöds av en brännare som kan överföra svetsströmmen och skydda elektrodens och svetsbadet mot miljöoxidering genom ett flöde inert gas (normalt Argon: Ar 99.5%) som kommer ut ur keramiköppningen (**FIG. G**).

TIG DC-svetsningen lämpar sig till alla stålkor med låga legeringar och höga legeringar samt till tunga metaller som koppar, nickel, titan och dessas legeringar.

När det gäller svetsning i TIG DC med elektroderna vid polen (-) används vanligtvis elektroderna med 2 % cerium (grått band).

Det är nödvändigt att vässa tungstenelektroden axiellt med slipmaskinen, se **FIG. H**, och vara noga med att spetsen är helt koncentrisk för att undvika avvikelser i bågen. Det är viktigt att utföra slipningen i elektrodens längdriktning. Åtgärden ska utövas regelbundet enligt elektrodens användning och slitage eller när den har kontaminerats, oxiderats eller använts felaktigt.

Det är nödvändigt för ett bra svetsresultat att använda en exakt elektroddiameter med exakt strömvärde, se tabellen (**TAB. 3**).

Elektrodens normala utskjutning från keramikmunstycket är 2-3 mm och den kan nå 8 mm för vinkelsvetsning.

Svetsningen sker genom fusionen av fogens två ändrar. När det gäller tunnare tjocklekar som är lämpligt förberedda (upp till 1 mm cirka) behövs inget hjälpmaterial (**FIG. I**).

När det gäller större tjocklekar, är det nödvändigt att använda pinnar av samma materialsammansättning och med en lämplig diameter, med en passande förberedelse av ändarna (**FIG. L**). För att svetsningen ska lyckas bra är det nödvändigt att delarna är helt rena och utan oxid, olja, smörjett, lösningsmedel osv.

#### 6.1.2 Procedur (LIFT-aktivering)

- Reglera svetsströmmen till önskat värde med manövernatten. Anpassa den eventuellt till det faktiska termiska värdet som krävs under svetsningen.

- Kontrollera att gastillförseln är korrekt.

När den elektriska bågen tänds, bildas kontakten och tungstenelektroden avlägsnas från stycket som ska svetsas. Detta aktiveringsläge leder till mindre elektriskt utstrålade störningar och reducerar tungstensinklusionerna och elektrodens slitage till ett minimum. Ställ elektrodens spets mot stycket, tryck lätt och lyft elektroden 2-3 mm med någon stunds fördröjning för att aktivera bågen. Svetsen tillhandahåller till en början ett strömvärde  $I_{BASE}$  och efter några sekunder, tillhandahålls det inställda svetsströmsvärdet.

- För att avbryta svetsningen, ska du snabbt lyfta elektroden från stycket.

### 6.2 MMA-SVETSNING

#### 6.2.1 Huvudprinciper

- Det är nödvändigt att hålla sig till tillverkarens anvisningar som står på förpackningen med elektroder som används och indikera korrekt elektrod polaritet och motsvarande optimala strömvärde.

- Svetsströmmen ska regleras enligt diametern på elektroderna som används och den typ av fog man vill utföra. Som exempel är strömvärdena som kan användas för de olika elektroddiametererna de följande:

Ø Elektrod (mm)	Svetsström (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Observera att med samma elektroddiameter, används höga strömvärden för plansvetsning, medan man för svetsning i vertikalläge eller ovanför huvudet ska använda lägre strömvärden.

- De mekaniska egenskaperna för den svetsade fogen avgörs av andra svetsparametrar som bågns längd, utförandets hastighet och position, elektrodernas diameter och kvalitet, förutom den strömintensitet som har valts (för ett korrekt bevarande, ska elektroderna skyddas mot fukt och ligga i särskilda förpackningar eller lådor).

- Egenskaperna för svetsningen beror även av värdet för Arc Force (dynamiskt beteende) för svetsen. Denna parameter kan ställas in (om förutsett) på panelen eller med fjärrkontrollen med 2 potentiometrar.

- Observera att höga Arc Force-värden ger en högre penetration och gör att du kan svetsa i vilket läge som helst med basiska elektroder, medan låga Arc Force-värden ger en mjukare båge utan sprutning som är typiskt för rutiliska elektroder. Svetsen är dessutom utrustad med anordningarna Hot Start och Anti Stick som garanterar en lätt uppstart och ser till att elektroden inte fastnar vid stycket som ska svetsas.

#### 6.2.2 Tillvägagångssätt

- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET och stryk elektrodspetsen mot stycket som ska svetsas genom att utföra en rörelse som om du skulle tända en tändsticka. Detta är den bästa metoden för att aktivera bågen. Om en VRD-anordning är förutsett och aktiverad, kan bågen tändas genom att sätta elektroden i kontakt med stycket som ska svetsas och sedan snabbt avlägsna den.

OBS: BULTA inte med elektroden mot stycket, annars riskerar du att skada beklädnaden vilket gör bågns aktivering svår.

- Så snart som bågen har aktiverats, ska du försöka hålla ett avstånd från stycket som motsvarar diametern på den elektrod som används och hålla detta avstånd så konstant som möjligt under svetsningens genomförande. Kom ihåg att elektrodens lutning i matningsriktningen ska vara cirka 20-30 grader.

- För svetssträngens skull, ska du ställa elektrodens ände lätt bakåt i förhållande till frammatningsriktningen, ovanför kratern för att utföra påfyllningen. Lyft sedan elektroden snabbt ut ur fusionsbadet för att uppnå bågns avstängning (utseenden på svetssträngen - **FIG. M**).

## 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. Isoleringsskiktet kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Anslutningen av elektrodhållartången ska utföras noggrant och gasspridaren ska anpassas till diametern på vald elektrod för att undvika överhettningar, bristande gasspridning och funktionsstörningar.
- Kontrollera eventuellt slitage innan varje användning och att brännarens alla fästen är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasspridare.

### 7.2 EXTRAORDINÄRT 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 AVLÄGNSNAR SVETSSENS 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.**

- Svetsens insida ska inspekteras regelbundet; hur ofta beror på användningen och på stoftet som omgivningens luft innehåller. Dammet som lagrats på de elektroniska korten ska avlägsnas med hjälp av en mycket mjuk borste eller med lämpligt 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. FELSÖKNING

**BÖRJA MED ATT KONTROLLERA FÖLJANDE OM NÅGOT VERKAR VARA FEL. KONTAKTA SERVICE ELLER LÄMNA IN AGGREGATET FÖR ÖVERSYN OM DETTA INTE HJÄLPER.**

- Kontrollera att svetsströmmen är rätt inställd för elektrodens typ och diameter.
- Kontrollera att huvudströmbrytaren är tillslagen och att lampan lyser. Om lampan inte lyser ligger felet i nätdelen (kablarnas, stickpropp, vägguttag, säkringar, m.m.).
- Kontrollera att den gula lysdioden som visar att termoskyddet mot över eller underspänning eller kortslutning inte har utlösts.
- Försäkra dig om att det nominella intermittensförhållandet respekteras. Om termostatskyddet utlöses vänta tills maskinen kylts ned på naturligt sätt. Kontrollera att fläkten fungerar.
- Kontrollera nätspänningen: om värdet är för högt eller för lågt blockeras svetsen. Kontrollera att det inte är kortslutning vid maskinens utgång. Om så är fallet måste felet åtgärdas.
- Kontrollera att alla anslutningar till svetskretsen är riktigt gjorda, särskilt att klämman sitter ordentligt fast vid arbetsstycket, som måste vara fritt från ytbehandling (tëx färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99.5%) och att den tillförs i rätt mängd.

	<i>sd.</i>		<i>sd.</i>
1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING	48	5.3 SVEJSEMASKINENS OPSTILLINGSSTED	49
2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE	48	5.4 FORBINDELSE TIL NETFORSYNINGEN	49
2.1 INDLEDNING	48	5.4.1 Stik og stikdåse	49
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES	48	5.5 SVEJSEKREDSSENS FORBINDELSER	49
3. TEKNISKE DATA	49	5.5.1 TIG-svejsning	49
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)	49	5.5.2 MMA-svejsning	50
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA	49	6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN	50
4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN	49	6.1 TIG-SVEJSNING	50
4.1 BLOKDIAGRAM	49	6.1.1 Almene principper	50
4.1.1 Svejsmaskine med LIFT-tænding (FIG. B)	49	6.1.2 Fremgangsmåde (LIFT-tænding)	50
4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSSANORDNINGER	49	6.2 MMA-SVEJSNING	50
4.2.1 KOMPAKT svejsmaskine med LIFT-tænding	49	6.2.1 Almene principper	50
4.2.1.1 Forpanel (FIG. C)	49	6.2.2 Fremgangsmåde	50
4.2.1.2 Forpanel (FIG. D)	49	7. VEDLIGEHOLDELSE	50
5. INSTALLATION	49	7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE	50
5.1 SAMLING	49	7.1.1 Brænder	50
5.1.1 Samling af returkabel-klemme (FIG. E)	49	7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE	50
5.1.2 Samling af svejskabel-elektrodetang (FIG. F)	49	8. FEJLFINDING	50
5.2 HÆVNING AF SVEJSEMASKINEN	49		

## SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.

Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsmaskine".

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING  
Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsmaskinen 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 svejsmaskinen kan i visse tilfælde være farlig.
- Svejsmaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejskablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.
- Sluk for svejsmaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.
- Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.
- Svejsmaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningsystem med en jordforbundet, neutral ledning.
- Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigtigt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.
- Svejsmaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.
- Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.



- 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 rensed med klorbriinteholdige 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 svejsbuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.
- Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).



- Den elektriske isolering skal passe til brænderen, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden. Dette opnås almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbrætter eller måtter.
- Beskyt altid øjnene med særlige filtre, der opfylder kravene i UNI EN 169 eller UNI EN 379, og som er monteret på masker eller hjelme i overensstemmelse med UNI EN 175. Anvend vandtætte beskyttelsesklæder (ifølge UNI EN 11611) og svejsehandsker (ifølge UNI EN 12477), så huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; sørg desuden for, at de andre personer, der befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.
- Støjniveau: Hvis det personlige udsættelsesniveau (LEPd) i forbindelse med særligt intensive svejsprocedurer kommer op på eller over 85 dB(A), er der pligt til at anvende egnede personlige værnemidler (Tab. 1).



- Svejsstrømmens 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 svejsmaskinens driftsområde. Denne svejsmaskine 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 svejskabler så tæt som muligt på hinanden.
- Hold hovedet og overkroppen så langt væk som muligt fra svejsekredsløbet.
- Viki undtagen ingen omstændigheder svejskablerne rundt om kroppen.
- Undlad at svejse, mens kroppen befinder sig midt i svejsekredsløbet. Hold begge kabler på den samme side af kroppen.
- Forbind svejsestrømrækkelbet til det emne, der skal svejses, så tæt som muligt på samlingen.
- Undlad at svejse i nærheden af svejsmaskinen, samt at sidde på eller læne sig op ad den (minimal afstand: 50cm).
- Efterlad ikke jernmagnetiske genstande i nærheden af svejsekredsløbet.
- Minimal afstand  $d=20\text{cm}$  (Fig. N).



- Apparaturo horende til klasse A:  
Denne svejsmaskine 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 afgrensede 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 nødingreb, 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, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.
- SPÆNDING MELLEMLER ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsmaskine 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

- UHENSIGTMÆSSIG ANVENDELSE: Det er farligt at anvende svejsmaskinen til hvilket som helst formål, som afviger fra den forventede anvendelse (såsom optøning af vandvær).
- Det er forbudt at anvende håndrebet til at hæve svejsmaskinen.

## 2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

### 2.1 INDLEDNING

Denne svejsmaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (DC) LIFT og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske).

Denne svejsmaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater. På grund af reguleringen med "inverter"-system ved forsyningslinjens indgang (primær) formindskes transformerens og nivelleringsreaktansen volumen desuden betydeligt, hvilket har gjort det muligt at bygge en meget let, lille svejsmaskine, der således både er yderst handy og nem at transportere.

### 2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES


- MMA-svejsesæt.
- TIG-svejsesæt
- Argon-beholder adapter.
- Trykformindsker.
- TIG-brænder.
- Selvmærkede maske: med fast eller regelbart filter.
- Svejsstrømrækkelbet forsynet med jordklemme.



### 3. TEKNISKE DATA

#### 3.1 SPECIFIKATIONS MÆRKAT (FIG. A)

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

- 1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
  - 2- Symbol for forsyningslinjen:
    - 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 svejsemaade.
  - 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- Svejssekredsløbspræstationer:
    - **U<sub>0</sub>**: Spænding uden belastning.
    - **I<sub>0</sub>/U<sub>0</sub>**: 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 arbejds cyklus (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<sub>1</sub>**: Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%);
    - **I<sub>1</sub>**: Liniens maksimale strømforbrug.
    - **I<sub>1</sub><sup>max</sup>**: Reel strømstyrke.
  - 10- : Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linjen.
  - 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).
- Svejsningens vægt er opført på tabel 1 (TAB. 1)

#### 4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN

##### 4.1 BLOKDIAGRAM

Svejsemaskinen består hovedsageligt af effekt- og kontrolmoduler, der er fremstillet på trykte kredsløb og optimeret for at sikre størst mulig pålidelighed og nedsætte behovet for vedligeholdelse.

##### 4.1.1 Svejsemaskine med LIFT-tænding (FIG. B)

- 1- **Indgang** enfaset forsyningslinje, ensretterenhed, effektfaktorkorrigeringskredsløb (PFC hvis relevant) og nivelleringskondensatorer.
- 2- **Transistor switchingbro (IGBT) og drivere**; omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
- 3- **Højfrekvenstransformer**; primærviklingen tilføres spænding der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejssekredsløbet fra forsyningslinjen.
- 4- **Sekundær ensretterbro med nivelleringsinduktans**; omstiller vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav ondulation.
- 5- **Kontrol- og reguleringselektronik**; kontrollerer straks svejsestrømmens værdi og sammenligner den med den værdi, som operatøren har indstillet; den modulerer IGBT-drivernes styreimpulser, som foretager reguleringen.
- 6- **Kontrollogik for svejsemaskinens drift**: indstiller svejsecykluserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
- 7- **Indstillingspanel** og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
- 8- **Ventilator** til afkøling af svejsemaskinen.

#### 4.2 KONTROL-, REGULERINGS- OG TILSLUTNINGSANORDNINGER

##### 4.2.1 KOMPAKT svejsemaskine med LIFT-tænding

##### 4.2.1.1 Forpanel (FIG. C)

- 1- **Knap til valg af driftstilstande og -parametre**:
    - første funktion: valg af MMA eller TIG.
    - anden funktion (langvarigt tryk i MMA-tilstand): regulering af Hot Start, Arc Force eller aktivering / deaktivering af VRD-anordning, såfremt den forefindes.
- Hvis der trykkes hurtigt på knappen, vælges den parameter, der skal indstilles med encoderen (5), og den relevante værdi vises på displayet (3).
- Der skal trykkes lang tid på knappen for at forlade denne reguleringsprocedure.
- Hot Start (på displayet "hot XX")**:  
Parameter til regulering af den dynamiske overstrøm (regulering 0-100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering letter udløsningen af lysbuen.
- Arc Force (på displayet "hot XX")**:  
Parameter til regulering af den dynamiske overstrøm (regulering 0-100%) med angivelse af den procentmæssige stigning i forhold til værdien for den valgte svejsestrøm på displayet. Denne regulering gør svejsningen mere flydende og hindrer elektroden i at klæbe sammen med emnet.
- VRD (på displayet "vrd XX")**:  
Anordning til reduktion af udgangsspændingen uden belastning (indstilling on-off (til-fra) med angivelsen aktiv anordning "vrd ON" og ikke aktiv anordning "vrd OFF" på displayet (3)). Denne anordning øger brugerens sikkerhed, når der er tændt for svejsemaskinen, men den ikke står på svejsning.
- Bemærk**: På visse modeller er det muligt at vælge mellem 2 forskellige kalibreringer af den maksimale, tilgængelige svejsestrøm.
- CL.1: Kalibrering med reduktion af den maksimale svejsestrøm (mindst mulig effekt).
- CL.2: Kalibrering uden reduktion af den maksimale svejsestrøm (størst mulig effekt).
- Man får adgang til denne særlige funktion ved at holde vælgerknappen nede ved tænding af svejsemaskinen (med lukning af hovedafbryder).
- Først er CL.1 valgt, men det er også muligt at udføre generel tilbagestilling af

parametrene (res ON/OFF).

Proceduren afsluttes på samme måde som beskrevet tidligere.

##### 2- Lysdioder til indstilling af driftstilstande og -parametre:

##### 2a

lysdiode lyser uafbrudt: valg af MMA-tilstand.

lysdiode blinker: regulering af Arc Force, Hot Start, VRD (såfremt den forefindes).

##### 2b

lysdiode lyser uafbrudt: valg af TIG-tilstand.

##### 3- Alfamerisk display.

4- **Gul lysdiode**: Er normalt slukket, når den lyser, betyder det, at svejsemaskinen er spærret (maskinen er tændt, men den leverer ikke strøm) på grund af udløsning af en af følgende beskyttelsesanordninger:

- **Varnesikring**: Temperaturen inde i svejsemaskinen er for høj. Almindelig drift genoprettes automatisk. Alarm på display "AL.2".

- **Beskyttelsesanordning for over- og underspænding på linjen**: netspændingen befinder sig udenfor spektret +/-15% i forhold til mærkeværdien. Alarm på display "AL.1".

**GIV AGT**: Anordningen vil lide alvorligt skade, hvis den ovennævnte, øverste grænse for spændingen overskrides.

- **ANTI STICK-beskyttelse**: Elektroden klæber fast til det materiale, der skal svejses, kan fjernes med håndkraft.

Almindelige forhold genoprettes automatisk.

5- **Encoder** til regulering af svejseparametrene; giver mulighed for regulering under svejsningen.

6- **Negativ lytilslutning (-)** til forbindelse af svejsekabelt.


7- **Positiv lytilslutning (+)** til forbindelse af svejsekabelt.

##### 4.2.1.2 Forpanel (FIG. D)

1 - Forsyningskabel 2f + (⊕).

2 - Hovedafbryder 0/OFF - I/ON (lysende).

**5. INSTALLATION**

 **GIV AGT! SVEJSEMASKINEN SKAL SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATIONSPROCEDURE OG ELEKTRISK FORBINDELSE. DE ELEKTRISKE FORBINDELSER SKAL UDFØRES AF PERSONALE MED DEN FORNØDNE ERFARING OG KOMPETENCE.**

##### 5.1 SAMLING

###### 5.1.1 Samling af returkabel-klemme (FIG. E)

###### 5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetag (FIG. F)

##### 5.2 HÆVNING AF SVEJSEMASKINEN

Alle svejsemaskiner i denne vejledning skal løftes ved at holde fast i håndgrebet.

##### 5.3 SVEJSEMASKINENS OPSTILLINGSSTED

Find frem til et installationssted for svejsemaskinen, hvor der ikke er hindringer ved køleluftind- og -udstrømningshullerne (tvungen luftcirkulation vha. ventilator, såfremt den forefindes); sørg desuden for, at der ikke opsuges strømledende støv, rustdannende dampe, fugt, osv.

Der skal være et frirum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.


 **GIV AGT! Stil maskinen på en plan flade, der kan holde til dens vægt, for at undgå, at den vælter eller flytter sig på farlig vis.**

##### 5.4 FORBINDELSE TIL NETFORSYNINGEN

- Før der foretages hvilken som helst elektrisk forbindelse, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkedata stemmer overens med netforsyningens spænding og frekvens på installationsstedet.

- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningsystem med en jordforbundet nulledning.

- For at sikre mod indirekte kontakt anvend differentialafbrydere af typen:

- Type A (  ) til enfasede maskiner;

- For at opfylde kravene i standard EN 61000-3-11 (Flicker) anbefales det at binde svejsemaskinen med netforsyningens tilslutningspunkter, hvor impedansen er mindre end  $Z_{max} = 0,25 \text{ ohm}$  (enfaset).

- Svejsemaskinen overholder ikke kravene i standarden IEC/EN 61000-3-12 (modeller uden PFC).

Hvis svejsemaskinen forbindes til et offentligt forsyningsnet, påhviler det installatøren eller brugeren at kontrollere, om den kan forbindes dertil (ret om nødvendigt henvendelse til energiselskabet).


###### 5.4.1 Stik og stikdåse

- Enfasede svejsemaskiner med et strømforbrug på 16A eller derunder er oprindeligt forsynet med et forsyningskabel med standardstik (2P+T (2F+J)) 16A \ 250V.

- Svejsemaskiner med et strømforbrug på over 16A er forsynet med et forsyningskabel, der skal tilsluttes et standardstik (2P+T (2F+J)) med passende ydeevne. Indret en netstikkontakt med sikring eller automatisk afbryder; jordklemmen skal forbindes med forsyningslinjens jordledning (den gul-grønne).

- Tabel 1 (TAB. 1) viser de anbefalede værdier i ampere for forsikede linjesikringer valgt på grundlag af den maks. mærkestrøm, der leveres af svejsemaskinen, og den nominelle netspænding.

##### 5.5 SVEJSEKREDSSENS FORBINDELSER

 **GIV AGT! FØR MAN GÅR I GANG MED AT UDFØRE FØLGENDE FORBINDELSER, SKAL MAN FORVISSE SIG OM, AT SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

Tabel 1 (TAB. 1) viser de anbefalede værdier for svejsekabelt (i mm<sup>2</sup>) på grundlag af den maks. strøm, der leveres af svejsemaskinen.

###### 5.5.1 TIG-svejsning

**Forbindelse af brænder**  
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-). Forbind brænderens gasrør med beholderen.

**Forbindelse af svejsestrømreturkablet**  
- Det skal forbindes med arbejdsbordet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.

Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med symbolet (+).

**Forbindelse til gasbeholderen**

- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil, og indsæt om nødvendigt det særlige passtykke, der følger med som tilbehør.

- Forbind gasindstrømningsrøret med trykformindskeren, og stram med det

medleverede spændebånd.

- Løsn trykfomindskerens reguleringsbolt, før der åbnes for beholderens ventil.
- Åbn for beholderen, og regulér gasmængden (l/min) på grundlag af de vejledende anvendelsesdata, jævnfør tabellen (TAB. 3); eventuelle tilpasninger af gassens strømning kan foretages under svejsningen med hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og tilslutningsstykkerne er tætte.

**GIV AGT! Husk altid at lukke for gasbeholderens ventil, når man er færdig med arbejdet.**

### 5.5.2 MMA-svejsning

Næsten alle beklædte elektroder skal forbindes til den positive pol (+) på generatoren, med undtagelse af elektroder med sur beklædning, som tværtimod skal forbindes til den negative pol (-).

#### Forbindelse af svejsekabel elektrodetang

Er forsynet med en særlig klemme på endestykket, der lukker elektrodens blottede del til.

Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med symbolet (+).

#### Forbindelse af svejsestrømreturkablet

Det skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den sammensvejsning, der er ved at blive udført.

Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med symbolet (-).

## 6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

### 6.1 TIG-SVEJSNING

#### 6.1.1 Almene principper

TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxygen ved at være gennemstrømmet af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99.5%), der strømmer ud af keramikdysen (FIG.G).

TIG DC-svejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegret og højtlegret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.

Til TIG DC-svejsning med elektrode ved (-) pol anvendes der normalt en elektrode med 2% cerium (gråt bånd).

Tungstenelektroden skal spidises aksialt med slibestenen, som vist på FIG. H, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxideres eller anvendes forkert.

For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt at anvende en rigtig elektrodediameter sammen med den rigtige strøm, jævnfør tabellen (TAB. 3).

Elektroden skal normalt have 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.

Svejsningen foregår derved, at sammens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilførselsmateriale (FIG. I).

Hvis der arbejdes på tykkere emner, skal der anvendes stave med den samme sammensætning som grundmaterialet med en passende diameter og en hensigtsmæssig klargøring af klapperne (FIG. L). For at opnå tilfredsstillende svejseresultater, bør arbejdsemnerne renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

#### 6.1.2 Fremgangsmåde (LIFT-tænding)

- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.

- Undersøg, om gassen strømmer rigtigt ud.

- Den elektriske lysbue tændes ved at placere tungstenelektroden i kontakt med det emne, svejsningen skal foretages på, og derefter fjerner den derfra. Denne udløsningsmåde forårsager færre forstyrrelser forbundet med elektrisk stråling, og indeslutningen af tungsten såvel som elektrodens slitage minimeres; lysbuen udløses ved at sætte elektrodens spids på emnet, presse forsigtigt, og hæve elektroden 2-3 mm efter et kort øjeblik. Til at begynde med udsender svejsemaskinen en  $I_{BASE}$  strøm, et øjeblik senere den indstillede svejsestrøm.

- Svejsningen afbrydes ved hurtigt at hæve elektroden fra emnet.

### 6.2 MMA-SVEJSNING

#### 6.2.1 Almene principper

- Det er strengt nødvendigt at følge fabrikantens anvisninger, der er opført på elektrodepakningen og angiver elektrodens polaritet og den optimale strømstyrke.

- Svejsestrømmen skal reguleres på grundlag af den anvendte elektrodens diameter og i betragtning af hvilken slags samling der skal udføres; strømstyrken, der kan anvendes for de forskellige elektrodediametre, er vejledende som følger:

Ø Elektrode (mm)	Svejsestrøm (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Vær opmærksom på, at der ved samme elektrodediameter kræves høje strømstyrker til plan svejsning, mens der skal anvendes lavere strømstyrker til vertikale svejsninger eller underop.

- Svejseansamlingens mekaniske egenskaber afhænger ikke kun af strømmens styrke, men også af andre svejseparametre, såsom lysbuen længde, hastighed og position under udførelse, elektrodernes diameter og kvalitet (de bør opbevares i særlige pakninger eller beholdere på et sted, hvor de beskyttes mod fugt).

- Svejsningens egenskaber afhænger også af svejsemaskinens Arc Force-værdi (dynamiske adfærd). Denne parameter kan (på visse modeller) indstilles via panelet eller ved hjælp af fjernstyring med 2 potentiometre.

- Der skal tages højde for, at høje Arc Force-værdier giver en bedre gennemtrængning og gør det muligt at foretage svejsningen i hvilken som helst stilling, typisk med basiske elektroder; lave Arc Force-værdier giver derimod en blød bue uden sprøjt, typisk med rutile elektroder.

Svejsemaskinen er desuden forsynet med Hot Start- og Anti Stick-anordningerne, der sikrer en nem start og hindrer elektroden i at klæbe sammen med arbejdsemnet.

#### 6.2.2 Fremgangsmåde

- Hold masken FORAN ANSIGTET, gnid elektrodens spids mod arbejdsemnet og foretag den samme bevægelse som for at tænde en tændstik; dette er den mest korrekte måde at udløse lysbuen på; hvis VRD-anordningen forefindes og er aktiv, udløses lysbuen ved at bringe elektroden i kontakt med arbejdsemnet og derefter

fjerne den derfra.

GIV AGT: LAD VÆRE MED AT BANKE elektroden mod emnet; man risikerer ellers at beskadige beklædningen og dermed at gøre det sværere at udløse lysbuen.

- Så snart lysbuen er udløst, skal man forsøge at opretholde en afstand fra emnet svarende til den anvendte elektrodens diameter og sørge for, at denne afstand forbliver så konstant som muligt, mens der svejses; husk på, at elektroden skal hældes cirka 20-30 grader i fremføringsretningen.

- Ved slutningen af svejseømmen skal elektrodens ende flyttes lidt tilbage i forhold til fremføringsretningen, over krateret for at udføre fyldningen; hæv derefter elektroden hurtigt op fra smeltebadet, så lysbuen slukkes (Svejsesømmens udseende - FIG. M).

## 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.

- Sørg for, at den valgte elektrodestrammetang, gasfordeler justeret til den anvendte elektrodens diameter for at undgå overophedning, dårlig gasudstrømning og dermed ringe drift.

- Før hver anvendelse skal man kontrollere, om brænderens endedele er slidte og monteret korrekt: dyse, elektrode, elektrodestrammetang, gasfordeler.

### 7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE

**EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSESGAVER 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 PANELE 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, og under alle omstændigheder afhængigt af anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne, kontrollere svejsemaskinens indvendigt og fjerne støvet fra de elektroniske printkort vha. 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 panele 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. FEJLFINDNING

**FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:**

- Undersøg at svejsestrømmen er korrekt til den elektrodediameter der benyttes.

- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledning, stik, udtag, sikringer osv.).

- Den gule lampe, der viser, at varmesikringen til beskyttelse mod for høj eller for lav spænding eller kortslutning er i gang, lyser.

- Nominalintermittensforholdet er overholdt; hvis termostaten går i gang, skal man vente, til maskinen køler af af sig selv og undersøge, om ventilatoren fungerer.

- Kontrollér netspændingen: Hvis værdien er for høj eller for lav, forbliver maskinen spærret.

- Man skal kontrollere, at der ikke er kortslutning ved maskinens udgang: i dette tilfælde skal man rette på årsagen til forstyrrelsen.

- Kontrollér at alle forbindelserne på svejsekredsløbet er korrekte specielt at spændekablet er ordentligt forbundet til arbejdsstykket uden forstyrrende materiale eller overfladebelægning (for eks. Maling).

- Om den rigtige beskyttelsesgas anvendes (Argon 99.5%) - også i den rigtige mængde.

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING .....	S. 51	5.4 KOPLING TIL NETTET .....	S. 52
2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE .....	S. 51	5.4.1 Kontakt og uttak .....	52
2.1 INTRODUKSJON .....	51	5.5 SVETSKEKRETSENS KOPLINGER .....	52
2.2 TILBEHØR SOM KAN BESTILLES .....	51	5.5.1 TIG-sveising .....	52
3. TEKNISKE DATA .....	51	5.5.2 MMA-sveising .....	52
3.1 DATAPLATE (FIG. A) .....	51	<b>6. SVEISING, BESKRIVELSE AV PROSEDYREN .....</b>	<b>53</b>
3.2 ANDRE TEKNISKA DATA .....	52	6.1 TIG-SVEISING .....	53
<b>4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN .....</b>	<b>52</b>	6.1.1 Hovedprinsipper .....	53
4.1 BLOKKDIAGRAM .....	52	6.1.2 Prosedyre (LIFT-aktivering) .....	53
4.1.1 Sveisebrenner med LIFT-aktivering (FIG. B) .....	52	6.2 MMA-SVEISING .....	53
4.2 ANLEGG FOR KONTROLL, INNSTILLING OG KOPLING .....	52	6.2.1 Hovedprinsipper .....	53
4.2.1 KOMPAKT sveisebrenner med LIFT-aktivering .....	52	6.2.2 Fremgangsmåte .....	53
4.2.1.1 Frontpanel (FIG. C) .....	52	<b>7. VEDLIKEHOLD .....</b>	<b>53</b>
4.2.1.2 Bakpanel (FIG. D) .....	52	7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD .....	53
<b>5. INSTALLASJON .....</b>	<b>52</b>	7.1.1 Sveisebrenner .....	53
5.1 MONTERING .....	52	7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD .....	53
5.1.1 Montering av klemmens returkabel (FIG. E) .....	52	<b>8. FEILSØKING .....</b>	<b>53</b>
5.1.2 Montering av elektrodhållarklemmens sveisekabel (FIG. F) .....	52		
5.2 SVEISEBRENNERENS LØFTMODUS .....	52		
5.3 SVEISEBRENNERENS PLASSERING .....	52		

## SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG INDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.

Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

### 1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må ha tilstrekkelig kjennedom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjennedom om risikoene med buesveising, forholdsreglene 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, operasjonen for kontroll og reparasjon må utføres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømmettet.
- Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet før du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.
- Utfør tilkoplingen til strømmettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.
- Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningsystem 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.



- Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som inneholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.
- Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.
- Sveis aldri på beholdere under trykk.
- Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).
- Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken i overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.
- Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).



- Bruk en elektrisk isolasjon som er egnet til brenneren, stykket som bearbeides og noen jordat metalldele som er plassert i nærheten (tilgjengelig). Dette oppnås normalt ved å bruke hansker, skor, hjelm og klær gitt for dette formålet, og ved bruk av isolasjonsramper eller tepper.
- Beskytt alltid øynene med filterne som skal brukes i henhold til UNI EN 169 eller UNI EN 379 dersom de er montert på masker eller hjelmer i samsvar med UNI EN 175.
- Bruk passende verneklær som er brannhemmende (i samsvar med UNI EN 11611) og sveisehansker (i henhold til UNI EN 12477) for å unngå eksponering av huden for ultrafiolett og infrarød stråling produsert av buen. Beskyttelsen bør bli utvidet til andre mennesker i nærheten lysbuen ved hjelp av ikke-reflekterende skjermer eller gardiner.
- Støy: Dersom sveisingen er spesielt intensiv, og det oppstår et nivå av daglig eksponering (LEPd) som tilsvarer eller mer enn 85 dB (A), er det obligatorisk å bruke egnet personlig verneutstyr (Tabell 1).



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

De elektromagnetiske feltene kan interferere 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 profesjonell 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 som 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 profesjonell anvendelse. Vi garanterer ikke overensstemmelse med den elektromagnetiske overensstemmelsen i bygninger med leiligheter eller i bygninger som er direkte koplet til et forsyningsnett med lav spenning som forsyner bygningene med leiligheter.



### EKSTRA FORHOLDSREGLER SVEISEOPERASJONER:

- I miljøer med stor risiko for elektrisk støt.
  - I avgrenset miljøer.
  - I nærvær av lettantennelige eller eksplosive materialer.
- MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjennodmer i fall av nødsituasjoner.
- Man MÅ bruke de tekniske vernesystemene som er beskrevet i 7.10; A.8; A.10 i normen "EN 60974-9: Apparater til buesveising. Avsnitt 9: Installasjon og bruk".
- Det er forbudt å sveise med operatøren oppløst 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 elektrodholderne eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.
  - Det er nødvendig at en organisator med erfaringer 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

- 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).
- Det er forbudt å bruke håndtaket for å henge sveisemaskinen opp.

## 2. INTRODUKSJON OG GENERELL BESKRIVELSE

### 2.1 INTRODUKSJON

Disse sveisebrennerne utgjør en strømkilde for buesveising som er konstruert spesielt for sveising av typen TIG (DC) LIFT og MMA-svetsning av kledde elektrodeer (rutiliske, syrebaserate, basiske).

De spesifikke karakteristikkene for denne sveisebrenner (INVERTER), som høy hastighet og presisjon i reguleringen, gir en utmerket sveisekvalitet. Innstilling med invertersystemet ved inloppet til matelinjen (primær) avgjør dessuten en drastisk volumreduksjon både i transformator og nivelleringsreaktanse og dette gjør at man kan bygge en sveisebrenner med en meget lav volum og vekt for å lette håndtering og transport.

### 2.2 TILBEHØR SOM KAN BESTILLES

- MMA-sveisekit.
- TIG-sveisekit.
- Adapter til Argon-beholder.
- Trykkreduserer.
- TIG-sveisebrenner.
- Selvfordunklede maske med fast eller regulerbart filter.
- Returkabel til sveisestrømmen med jordeklemme.

## 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 strømtilførselinjen:

- 1~: enfase vekselstrøm;  
3~: trefase vekselstrøm.
- Symbol **S**: indikerer at du kan fullføre sveiseprosedyrer i en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks. i nærheten av store metallmasser).
  - Symbol for sveiseprosedyr.
  - Symbol for maskinens innsides struktur.
  - EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
  - Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
  - Prestasjoner for sveisekretsen:
    - $U_1$ : maksimal tomgangsspenning.
    - $I_1/U_1$ : 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 miljøet 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.
  - Karakteristika for nettet:
    - $U_1$ : vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser  $\pm 10\%$ ).
    - $I_{1max}$ : maksimal strøm som absorberes fra linjen.
    - $I_{1off}$ : faktisk forsyningsstrøm.
  - Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
  - 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).
- Sveiserens vekt er angitt i tabell 1 (TAB. 1).

## 4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

### 4.1 BLOKDDIAGRAM

Sveisebrenneren består av effekt- og kontrollmoduler som dannes av trykte kretser og blir optimert for maksimal driftsikkerhet og et lavt vedlikeholdsbehov.

#### 4.1.1 Sveisebrenner med LIFT-aktivering (FIG. B)

- Inngang til enfase matelinjen, likretthet, krets for korreksjon av effektfaktoren (PFC hvis forutsedd) og nivåeringskondensatorer.
- Omkopplingsbrygge til transistorer (IGBT) og driveenheter; kopler om til linjespenning som er blitt likrettet til vekselstrømsspenning med høy frekvens og utfører innstillingen av effekten til strøm/sveisespenning som ønskes.
- Transformator med høy frekvens; den hovedsakelige spolen blir matet med en spenning som blir omvandlet av blokk 2. Dens oppgave er å tilpasse spenningen og strømmen til verdiene som trenges til buesveiseprosedyren og samtidig isolere sveisekretsen på galvanisk måte fra matelinjen.
- Sekundær likriktaerbrygge med nivåeringsinduktanse; kopler om spenning/vekselstrøm som forsynes av den sekundære lindningen med likstrøm/spenning med meget lav ondulering.
- Kontroll- og innstillingslogik; kontrollerer umiddelbart sveisestrømsverdi og sammenligner det med verdiet som operatøren stiller inn og modulerer styrimpulsene til IGBT-driveenhetene som utfør aktiveringsprosedyren.
- Kontrolllogik til sveisebrennerens funksjon: stiller inn sveisesyklusene og bevakrer sikkerhetssystemene.
- Panel for innstilling og visning av parametrene og funksjonsmodusene.
- Kjøleffekt til sveisebrenneren.

## 4.2 ANLEGG FOR KONTROLL, INNSTILLING OG KOPLING

### 4.2.1 KOMPAKT sveisebrenner med LIFT-aktivering

#### 4.2.1.1 Frontpanel (FIG. C)

- Tast for å velge modus og funksjonsparametrar:
  - Første funksjonen: Valg mellom MMA eller TIG.
  - Andre funksjonen (lang nedtrykning i MMA-modus): innstilling av Hot Start, Arc Force og, hvis forutsatt, aktivering/avaktivering av VRD-anlegget.  
Hvis du trykker hurtig på tasten kan du velge parameter som skal stilles inn med kodomvandleren (5) med indikasjon på skjermen (3) om tilsvarende verdi.  
For å slutføre innstillingsprosedyren, skal du holde tasten nedtrykt.  
**Hot Start (på skjermen blir "hot XX" vist):**  
Innstillingsparameter for den innledende overstrømmen (innstilling 0-100%) med indikasjon på skjermen om økningen i prosent i forhold til det sveisestrømsverdi du har valgt. Denne innstillingen letter aktiveringen av den elektriske buen.  
**Arc Force (på skjermen blir "arc XX" vist):**  
Innstillingsparametrene for den dynamiske overstrømmen (innstilling 0-100%) med indikasjon på skjermen om økningen i prosent i forhold til valgt sveisestrømsverdi. Denne innstillingen forbedrer sveiseprosedyrens fluiditet og gjør at man unngår at elektrodene fastner ved stykket.  
**VRD (på skjermen blir "vrd XX" vist):**  
Anlegg for å minke tomgangsspenning (valg on-off) med indikasjon på skjermen (3) for å indikere når anlegget er aktivert "vrd ON" eller avaktivert "vrd OFF". Dette anlegget øker operatørens sikkerhet når sveisebrenneren er tilkoplek men ikke i sveisemodus.  
**Bemerk:** På gjeldende modeller kan du velge mellom 2 ulike kalibreringer for maksimal sveisestrøm som er tilgjengelig.  
CL.1: Kalibrering med reduksjon av maksimums sveisestrøm (mindste effekt som er tilgjengelig).  
CL.2: Kalibrering uten reduksjon av maks. sveisestrøm (større effekt som er tilgjengelig).  
Du kan få adgang til de spesifikke funksjoner ved å holde velgerknappen nedtrykt når du starter sveisebrenneren opp (med hovedbryterens lukking). Opprinnelig er CL.1 valgt og du kan dessuten utføre generell reset av parametrene (res ON/OFF).  
Gå ut fra prosedyren på samme måte som er beskrevet ovenfor.
- Lysdioder til innstilling av modus og funksjonsparametrar:
  - Lysdioder lyser med fast lys: MMA-låget er valgt.  
Lysdioder blinkar: innstilling av Arc Force, Hot Start, VRD (hvis forutsatt).
  - Lysdioder lyser med fast lys: valg av TIG-modus.
- Alfanumerisk skjerm.
- Gul lysdiode: normalt slått fra. Når den lyser, betyr det at sveisebrenneren er blokkert (maskinen fortsetter å lyse uten å forsyne strøm) da et av disse verneanlegg er blitt aktivert:

- Termisk vern:** i sveisebrenneren er temperaturen blitt allfor høy. Tilbakestillingen av den normale funksjonen skjer automatisk. Alarmen på skjermen indikerer "AL.2".
  - Verneutstyr mot over- og underspenning i linjen:** spenningen er utenfor feltet +/- 15% i forhold til skiltets verdi. Et alarm blir vist på skjermen "AL.1".  
**ADVARSEL:** hvis du overstiger den øvre spenningsgrensen som er indikert ovenfor, kan anlegget ødelegges.
  - ANTI STICK-vern:** hvis elektrodene fastner på materialet som skal sveises, er det ikke mulig å fjerne den på manuell måte.  
Tilbakestilling til normal modus skjer automatisk.
- Kodomvandler** for innstilling av sveiseparametrene. Muliggjør også innstilling mens sveisingen pågår.
  - Negativt hurtiguttak (-)** for å kople sveisekabelen.
  - Positivt hurtiguttak (+)** for å kople sveisekabelen.

### 4.2.1.2 Bakpanel (FIG. D)

- Strømkabel 2p +  $\oplus$ .
- Hovedbryter O/OFF - I/ON (lyser).

## 5. INSTALLASJON



**BEMERK! UTFØR ALLA INSTALLASJONSHANDLINGER OG ELEKTRISKE KOPLINGER MED SVEISEBRENNEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET FRA NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ BARE BLI UTFØRT AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARING.**

### 5.1 MONTERING

#### 5.1.1 Montering av klømmens returkabel (FIG. E)

#### 5.1.2 Montering av elektrohallarklømmens sveisekabel (FIG. F)

### 5.2 SVEISEBRENNERENS LØFTMODUS

Alle sveisebrennere som er beskrevet i denne håndboka skal løftes ved hjelp av håndtaket.


### 5.3 SVEISEBRENNERENS PLASSERING

Identifiser sveisebrennerens installasjonsplass slik at der ikke er hinder for kjøleluftens inngang og utgang (forsert luftsirkulasjon med flekt) og forsikre deg om at ledende støv, fretende damp eller fukt ikke kommer inn i den.  
La det være et rom på minst 250 mm rundt sveisebrenneren.



**ADVARSEL! Plasser sveisebrenneren på en flatt overflate med egnet kapasitet for unngå velting eller farlige bevegelser.**

### 5.4 KOPLING TIL NETTET

- For du utfører noen elektrisk kopling, skal du kontrollere att informasjonen på sveisebrennerens skilt overensstemmer med spenningen og nettfrekvensen som er tilgjengelig på installasjonsplatsen.
  - Sveisebrenneren kan bare koples til et matesystem med nøytral jordkoplek ledning.
  - For et korrekt vern mot indirekkt kontakt, bruk differentialbryteren av typen:  
- Type A () for enfasmaskiner.
  - For å oppfylle kraven i norm EN 61000-3-11 (Flicker) anbefaler vi deg å kople sveisebrenneren til grensesnittpunktene i strømforsyningsnettet som har en impedanse under  $Z_{max} = 0.25$  ohm (enfase).
  - Sveisebrenneren omfattes ikke av kravene i norm IEC/EN 61000-3-12 (modeller som ikke er utstyrt med PFC).
- Hvis den blir koplek til et offentlig forsyningsnett, er det installatørens eller brukerens ansvar å kontrollere at sveisebrenneren kan koples (hvis nødvendig skal du konsultere den som håndterer distribusjonsnettet).

#### 5.4.1 Kontakt og uttak

- Enfassebrennere med absorbert strøm under eller tilsvarende 16 A er utrustet med en strømkabel med normal støpsel (2P+T (Jord)) 16 A/250 V.
- Enfassebrennere med en absorbert strøm over 16 A er utrustet med en elkabel som skal koples til et normalisert støpsel (2P+T (Jord)) med egnet kapasitet. Forsikre degom at netuttaket har en sikring eller automatisk bryter.  
Tilsvarende jordeledningsterminal skal være koplek til jordeledningen (gulgrønn) for strømforsyningslinjen.
- Tabelle 1 (TAB. 1) inneholder verdier som er anbefalt i Ampere for trege sikringer i linjen du har valgt i samsvar med nominal maks. Strøm som sveisebrenneren forsyner og i samsvar med nominell matespenning.

### 5.5 SVETSKRETSENS KOPLINGER



**BEMERK! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEBRENNEREN ER SLÅTT FRA OG FRAKOPLET FRA FORSYNINGSNETTET.**

Tabelle (TAB. 1) inneholder de verdier som er anbefalt for sveisekabler (i mm<sup>2</sup>) i samsvar med maksimumstrøm som sveisebrenneren forsyner.

#### 5.5.1 TIG-sveising

##### Kopling av brenneren

- Sett i strømkabelen i tilsvarende hurtiguttak (-). Kople gassledningen fra brenneren til beholderen.

##### Kopling av sveisestrømmens returkabel

- Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken den står på, så nære som mulig til fugen du danner.  
Denne kabelen skal koples til klømmen med symbolet (+).

##### Kopling til gassbeholderen

- Stram trykkreudereren til ventilen på gassbeholderen og hvis nødvendig kan du bruke reudereren som medfølger som tilbehør.
- Kople gassforsyningslinjen til reudereren og stram medfølgende kabelbånd.
- Løse innstillingshyisen på trykkreudereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gassmengden (l/min) i samsvar med bruksinformasjonen, se tabell (TAB. 3); eventuale reguleringer av gassflødet kan du gjøre under sveiseprosedyren ved å dreie trykkreudererens hylse. Kontroller at ledningene og koplingene er tette.

**BEMERK! Lukk alltid gassbeholderen etter arbeidets slutt.**

#### 5.5.2 MMA-sveising

Nesten alle kledede elektroder skal koples til generatorens pluspol (+), unntatt elektrodene med syrebekledning som skal koples til minuspolen (-).

##### Kopling av sveisekabelen til elektroholderklømmen

Der er et spesielt uttak på terminalen for å stramme elektrodens bare del.  
Denne kabelen skal koples til uttaket med symbolet (+).

## Kopling av sveisestrømmens returkabel

Den skal koples til stykket som skal sveises eller til metallbenken som den er stødd mot, så nære som mulig til fugen som skal dannes. Denne kableen skal koples til uttaket med symbolet (-).

## 6. SVEISING, BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

### 6.1 TIG-SVEISING

#### 6.1.1 Hovedprinsipper

TIG-sveisingen er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir generert av den elektriske bue som aktiveres og forblir kvar mellom elektrodene (tungsten) og stykket som skal sveises. Tungstenelektroden er stødd av en brenner som kan overføre sveisestrømmen og beskytte elektrodene og sveisebadet mot miljøoksidering gjennom inert gass (normalt Argon: Ar 99.5%) som kommer ut fra kjeramikkåpningen (FIG. G). TIG DC-sveiseprosedyren er egnet til alle stålullsmaterialer med lave legeringer og høye legeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titan og disses legeringar.

Når det gjelder sveising i TIG DC med elektrodene ved polen (-) bruker man vanligvis elektrodene med 2% cerium (grått bånd).

Det er nødvendig at skjerpe tungstenelektroden aksielt med slিপemaskinen, se FIG. H, og være nøye med at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre sliping av elektrodens lengderetning. Denne prosedyren skal gjentas regelmessig i samsvar med elektrodens bruk og slitasje eller når den er kontaminert, oksidert eller er blitt brukt på gal måte.

Det er nødvendig for bra sveiseresultater å bruke en eksakt elektrodiameter med eksakt strømsverdi, se tabellen (TAB. 3).

Elektrodens normale framspiring fra kjeramikkmunstykket er 2-3 mm og den kan nå 8 mm for vinkelsveising.

Sveiseprosedyren skjer gjennom fusjonens to ender. Når det gjelder tynnere tykkelser som er forberedt på korrekt måte (opp til 1 mm omtrent) trenger inget hjelpemateriale (FIG. I).

Når det gjelder større tykkelser er det nødvendig å bruke pinner av samme materialer og med en egnet diameter, med en egnet forberedelse av endene (FIG. L). For å utføre sveiseprosedyren korrekt er det nødvendig at delene er helt rene og guten oksid, olje, smørfett eller løsningsmiddel etc.

#### 6.1.2 Prosedyre (LIFT-aktivering)

- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi med manøvrerratten. Du kan eventuelt tilpasse den til det faktiske termiske verdi som trengs for sveiseprosedyren.

- Kontroller at gassforsyningen er korrekt.

Når den elektriske buen tenes, opprettes kontakt og tungstenelektroden fjernes fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmodusset fører til mindre elektriske forstyrrelser og reduserer tungstensinklusioner og elektrodens slitasje til minimumsverdier. Still elektrodspissen mot stykket, trykk lett og løft siden elektrodene 2-3 mm etter noen sekunder for å aktivere buen. Til å begynne med forsyner sveisebrenneren en strømsverdi på  $I_{BASE}$  og etter noen sekunder, forsyner det innstillt sveisestrømsverdi.

- For å stoppe sveiseprosedyren, skal du hurtig løfte elektrodene fra stykket.

## 6.2 MMA-SVEISING

### 6.2.1 Hovedprinsipper

- Det er nødvendig å respektere fabrikantens instruksjoner som står på emballasjen til elektrodene som blir brukt og indikere korrekt elektrodipolaritet og tilsvarende optimale strømsverdier.

- Sveisestrømmen skal reguleres i samsvar med diameteren på elektrodene som blir brukt og den type av fuge som skal utføres. For eksempel er strømsverdiene som kan brukes til de ulike elektroddiameterne de følgende:

Ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Observer at med samme elektroddiameter brukes høye strømsverdier til plansveising, mens man til sveising i vertikaltilling eller ovenfor hodet skal bruke lavere strømsverdier.

- De mekaniske karakteristikkene til sveisefugen avgjøres av andre sveiseparametere som buens lengde, hastighet og posisjon for prosedyren, elektrodens diameter og kvalitet, egenskaperna før den svetsede fugen avgjøres av andre svetsparametere som bågens lengde, utførandets hastighet og posisjon, elektrodernas diameter og kvalitet, sammen med den strømsintensitet som er valgt (for et korrekt verdi skal elektrodene beskyttes mot fukt og ligge i spesielle embase eller bokser).

- Sveisekarakteristikkene beror også på verdiet for Arc Force (dynamisk atferd). Denne parameteren kan stilles inn (hvis forutsett) på panelet eller med fjernkontrollen med 2 potensiometre.

- Observer at høye Arc Force-verdier gir en høyere penetrasjon og gjør at du kan utføre sveiseprosedyrer i alle stillinger med basiske elektroder, mens lave Arc Force-verdier gir mykere resultater uten sprøyting som er typisk for rutiliske elektroder. Sveisebrenneren er dessuten utstyrt med anleggene Hot Start og Anti Stick som garanterer en lett oppstart og at elektrodene ikke fastner ved stykket som skal sveises.

#### 6.2.2 Fremgangsmåte

- Hold masken FORAN ANSIKTET og trykk elektrodspissen mot stykket som skal sveises ved å utføre en bevegelse som for å tenne et fyrstyk. Dette er den beste metoden for å aktivere buen. Hvis et VRD-anlegg er forutsett og aktivert, kan buen tenes ved å stille elektrodene i kontakt med stykket som skal sveises og siden hurtig fjerne den.

BEMERK: IKKE SLÅ med elektrodene mot stykket, ellers risikerer du å ødelegge bekleddningen og dette gjør at buens aktivering blir vanskelig.

- Når buen er aktivert, skal du prøve å holde en avstand fra stykket som tilsvarer diameteren på elektrodene som blir brukt og holde dette avstandet så konstant som mulig da sveiseprosedyren blir utført. Husk på at elektrodens skråning i materetningen skal være omtrent 20-30 grader.

- For sveisestregens skyld skal du stille elektrodene lett bakover i forhold til materetningen, ovenfor krateren for å utføre påfyllning. Løft siden elektrodene hurtig ut fra fusjonsbadet for å lukke buen (sveisestregens utseende - FIG. M).

## 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 gasslangene og koplingene er tette.
- Kopple elektrodholderklemmen nøye og gasspederen som er kalibrert i samsvar med elektrodens diameter som er valgt for å unngå overheting, dårlig gassdiffusjon og tilsvarende dårlig funksjon.
- Før hvert bruk skal du kontrollere slitasje og korrekt montering av sveisebrennerens deler: nippel, elektrod, elektrodholderklemme, gassfordeler.

### 7.2 EKSTRAORDINÆRT VEDLIKEHOLD

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 føre til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.

- Regelmessig og i samsvar med bruket og miljøens støvmengde, skal du inspisere sveisebrenneren innvendig og fjerne støv fra de elektroniske kortene ved hjelp av en meget myk børste eller egnet oppløsningsmiddel.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablens isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskruene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.
- Etter å ha utført vedlikehold eller reparasjoner, skal du tilbake stille koplingene og kablene som opprinnelig. Forsikre deg om at 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 høy spenning er godt separert fra koplingene i sekundærledningen med lav spenning. Bruk alle brikkenes og opprinnelige skruene for å lukke snekringsdelen ordentlig.

## 8. FEILSØKING

DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDEN, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:

- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodiameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tenes også tilhørende varselampe. Hvis ikke ligger problemet i strømtilførselen (kabler, sikringer, støpsel osv.).
- At den gule lysdioden ikke er tent. Den signaliserer at maskinen er enten over- eller underopphevet på grunn av for høy eller for lav spenning, eller at det har oppstått en kortslutning.
- At forholdet mellom de nominelle avbruddene er observert. Om den termostatiske beskyttelsenheten skulle ha satt i gang, vent til maskinen har kommet ned på normaltemperatur, og kontroller at viften fungerer som den skal.
- Kontroller linjespenningen: hvis verdiet er altfor høyt eller lavt, forblir sveisebrenneren blokkert.
- At det ikke har oppstått en kortslutning i uttaket på maskinen. Om dette skulle være tilfelle, må man først og fremst fjerne denne.
- Kontroller at alle forbindelser i sveisekretsen er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandlinger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99.5%) og i kvantitet.

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS.....	54	5.4 KYTKENTÄ SÄHKÖVERKKOON .....	55
2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS.....	54	5.4.1 Pistoke ja pistorasia .....	55
2.1 JOHDANTO.....	54	5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT.....	55
2.2 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET .....	54	5.5.1 TIG-hitsaus.....	55
3. TEKNISET TIEDOT.....	55	5.5.2 MMA-hitsaus .....	55
3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A).....	55	6. HITSAUS: MENETTELYN KUVAUS.....	56
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT.....	55	6.1 TIG-HITSAUS.....	56
4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS.....	55	6.1.1 Pääperiaatteet.....	56
4.1 LOHKOKAAVIO .....	55	6.1.2 Menettely (LIFT-sytytyks).....	56
4.1.1 Hitsauslaite LIFT-sytytyksellä (KUVA B).....	55	6.2 MMA-HITSAUS.....	56
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ .....	55	6.2.1 Pääperiaatteet.....	56
4.2.1 KOMPAKTI hitsauslaite LIFT-sytytyksellä .....	55	6.2.2 Menettely.....	56
4.2.1.1 Etupaneeli (KUVA C).....	55	7. HUOLTO .....	56
4.2.1.2 Takapaneeli (KUVA D).....	55	7.1 TAVALLINEN HUOLTO.....	56
5. ASENNUS.....	55	7.1.1 Poltin .....	56
5.1 KOKOAMINEN.....	55	7.2 ERIKOISHUOLTO .....	56
5.1.1 Paluukaapelin ja pihdin kokoaminen (KUVA E).....	55	8. VIKAHAKU.....	56
5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodin kannatinpihdin kokoaminen (KUVA F).....	55		
5.2 HITSAUSLAITTEEN NOSTOTAPA.....	55		
5.3 HITSAUSLAITTEEN SIJOITUS .....	55		

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTERIHITSAUSKONEET.  
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

### 1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapo 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 hitsauskaapelin 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 hitsauskoneita kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.
- Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.



- Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.
- Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.
- Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.
- Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).
- Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.
- Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.



- Käytä sopivaa sähköneristystä hitsauspääle, työstettävälle kappaleelle sekä mahdollisille maadoitetuille metalliosille, jotka ovat lähettyviillä (niitä voidaan koskettaa).
- Tämä on normaalisti mahdollista käsineillä, jalkineilla, päähineellä ja siihen tarkoitetuilla varusteilla sekä eristäviä jalkatukia tai mattoja käyttämällä.
- Suojaa aina silmät siihen tarkoitetuilla suojalaseilla, jotka ovat yhdenmukaisia normien UNI EN 169 tai UNI EN 379 kanssa ja koottu naamareille tai kypäriin, jotka ovat yhdenmukaisia normin UNI EN 175 kanssa.
- Käytä tarkoitukseenmukaisia suojavarusteita (yhdenmukaisia normin UNI EN 11611 kanssa) sekä hitsauskäsineitä (yhdenmukaisia normin UNI EN 12477 kanssa) välttämällä altistamasta ihoa kaaren tuottamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; suojaus on täyttyvä olla samanlainen väliseinien tai heijastamattomien kankaiden avulla muille kaaren lähellä oleville ihmisille.
- Melisuojus: Jos erityisen intensiivisten hitsaustöiden takia havaitaan päivittäinen henkilön altistusarvo (LEPD), joka on sama tai yli 85 dB(A), on pakollista käyttää asianmukaisia henkilönsuojavälineitä (Taul. 1).



- Hitsausvirran kulku aiheuttaa sähkömagneettisten kenttien (EMF) syntyminen 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 teollisuustyöympäristössä ammattikäyttöön tarkoitettuun 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 teollisuustyöympäristössä ja ammattikäyttöön tarkoitettuun tuotteelle asetettua teknistä standardia. Sähkömagneettista yhteensopivuutta ei taata kotitalousympäristössä varattuun matalajännitteiseen sähköverkkoon suoraan kytketyissä rakennuksissa.



### LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET JOTKA SUORITETAAN:

- Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.
- Ahtaissa tiloissa.
- Helposti silytöivien 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 kuvattu teknisiä suojavälineitä.
- 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 määrättäköön, onko olemassa riski ja voidaanko käyttää sopivia suojakeinoja, jotka kuvataan normin "EN 60974-9: Kaarihitsauslaitteet. Osa 9: Asennus ja käyttö" kohdassa 7.9.



### JÄÄNNÖSRISKIT

- VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.
- On kiellettyä käyttää käsikahvaa hitsauslaitteen ripustusvälineenä.

### 2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

#### 2.1 JOHDANTO

Nämä hitsauslaitteet toimivat virranlähteenä kaarihitsauksen ja erityisesti TIG-hitsauksen (DC) LIFT sekä MMA-hitsauksen päälystytyillä elektrodeilla (rutiili, happamat, emäksiset).  
Hitsauslaitteen (INVERTER) erityisominaisuudet, kuten nopeus ja säädön tarkkuus, antavat loistavan hitsauslaadun.  
Säättö "inverter"-järjestelmän kanssa virransyöttölinjan sisääntulossa (ensio) määrittää lisäksi sekä muuntajan että tasausreaktanssin tilavuuden merkittävän vähentymisen mahdollista sellaisen hitsauslaitteen valmistamisen, jonka tilavuus ja paino ovat erittäin pieniä korostaen sen liikuttävyyden ja siirtämisen helppoutta.


#### 2.2 TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- MMA-hitsauspakkaus.
- TIG-hitsauspakkaus.
- Argon-kaasupullon sovitin.
- Paineenalennin.
- TIG-hitsauspää.
- Tummuva naamari: kiinteällä ja säädettävällä suodatinlasilla.
- Maadoitusliittimellä varustettu hitsausvirran paluukaapeli.

### 3. TEKNISET TIEDOT

#### 3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

Hitsauskoneen työsuoritusta koskevat tiedot löytyvät kilvestä esitettyä seuraavien 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- Suorittavan hitsaustoimenpiteen symboli.
- 5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
- 6- EUROOPPALAINEN kaarihitauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
- 7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
- 8- Hitsauspiirin toimintakyky:
  - $U_1$ : Suurin tyhjäkäyntijännite.
  - $I_{U_1}$ : 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 % - määrällisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne). Mikäli käyttökertoimet (arvoiluvissa) mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojauksen laukea (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%);
  - $I_{1max}$ : Suurin linjan käyttämä virta.
  - $I_{eff}$ : Tehollinen syöttövirta.
- 10- : Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.
- 11- Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 "Kaarihitauksen 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

- HITAUSKONE: katso taulukkoa 1 (TAUL. 1).

- POLTIN: katso taulukkoa 2 (TAUL. 2).

Hitsauskoneen paino näkyvyyttä taulukosta 1 (TAUL. 1).

### 4. HITAUSLAITTEEN KUVAUS

#### 4.1 LOHKOKAAVIO

Hitsauslaite koostuu pääasiassa teho- ja ohjausyksiköistä painetuilla piireillä, jotka on optimoitu maksimaalisen luotettavuuden ja pienemmän huoltotarpeen saamiseksi.

#### 4.1.1 Hitsauslaite LIFT-syötöksellä (KUVA B)

- 1- Yksivaiheisen virransyöttölinjan sisäänvalo, tasasuuntaajaryhmä, tehokertoimen korjauspiiri (PFC, jos mukana) sekä tasauksen kondensaattorit.
- 2- Switching-laite transistorilla (IGBT) ja ohjaimilla; muuntaa tasasuunnatun linjanjännitteen korkeataajuisiksi vaihtojännitteeksi ja säätää tehon vaaditun hitsausjännitteen/-virran mukaan.
- 3- Korkeataajuisen muuntajan; ensiökäämitys saa virtaa muuntojännitteellä lohkoa 2; sen tehtävänä on sovittaa jännite ja virta kaarihitaukseen tarvittaviin arvoihin ja samanaikaisesti eristää galvaanisesti hitsauspiiri virransyöttölinjasta.
- 4- Toisitasasuuntaajasilta tasausvirtareaktorilla; muuntaa toisiokäämityksestä saadun vaihtojännitteen / -virran tasavirraksi / -jännitteeksi, jonka sykkeisyys on erittäin matala.
- 5- Ohjaus- ja säätöelektronikka; ohjaa hetkellisesti hitsausvirranarvoa ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; muuttaa IGBT-ohjaimien ohjaukset, jotka toteuttavat säädön.
- 6- Hitsauslaitteen toiminnan ohjauslogiikka: asettaa hitsausjaksot ja valvoo turvajärjestelmiä.
- 7- Parametrien ja toimintatapojen asetus- ja näyttötaulu.
- 8- Hitsauslaitteen jäähdytyslaite.

### 4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ

#### 4.2.1 KOMPAKTI hitsauslaite LIFT-syötöksellä

##### 4.2.1.1 Etupaneeli (KUVA C)

- 1- Toimintatapojen ja -parametrien valintapainike:
    - ensimmäinen toiminto: MMA- tai TIG-tavan valinta.
    - toinen toiminto (pitkä painallus MMA-tavassa): Hot Start -säätö, Arc Force -säätö ja silloin, kun mahdollista VRD-laitteen laito päälle / käytöstä poisto. Painikkeen nopealla painalluksella voidaan valita säädettävä parametri enkooderiin (5) avulla ja vastaavan arvon merkinnällä näyttöruudulla (3). Poistuaksesi tästä säätömenettelystä painiketta on painettava pitkään.
    - Hot Start (näyttöruudulla "hot XX"):
      - Aloitusten ylivirran (säätö 0-100 %) säätöparametri sekä lisäyksen merkintä näyttöruudulla prosentteina suhteessa aikaisemmin valittuun hitsausvirranarvoon. Tämä säätö helpottaa sähkökaaren sytytystä.
      - Arc Force (näyttöruudulla "arc XX"):
        - Dynaamisen ylivirran (säätö 0-100 %) säätöparametri sekä lisäyksen merkintä näyttöruudulla prosentteina suhteessa aikaisemmin valittuun hitsausvirranarvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen juoksevyyttä ja välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen.
        - VRD (näyttöruudulla "vrd XX"):
          - Ulostulojännitteen alentaja tyhjäkäynnillä (valinta on-off) sekä merkintä näyttöruudulla (3) laite käytössä "vrd ON" ja laite pois käytöstä "vrd OFF". Tämä laite lisää käyttäjän turvallisuutta hitsauslaitteen ollessa käynnissä, mutta ei hitsauksessa.
          - Huomio: Malleissa, joissa mahdollista, voidaan valita 2 erilaisen saatavilla olevan maksimihitsausvirran kalibroinnin välillä.
  - CL.1: Kalibrointi maksimihitsausvirran alennuksella (pienin saatavilla oleva teho).
  - CL.2: Kalibrointi ilman maksimihitsausvirran alennusta (suurin saatavilla oleva teho).
- Tähän erityistoimintoon pääsee pitämällä painettuna valintapainiketta hitsauslaitteen käynnistyksen aikana (yleiskatkaisimen sululla). Aluperin valittu on CL.1 ja lisäksi voidaan tehdä parametrien yleinen alkuasetusten palautus (res ON/OFF). Menettelystä pääsee pois vastaavalla tavalla.

- 2- Toimintatapojen ja -parametrien asetusvalodiodit:

#### 2a

jatkuvasti palava valodiiodi: MMA-tavan valinta.

välkkyvä valodiiodi: säädöt Arc Force, Hot Start ja VRD (jos mahdollista).

#### 2b

jatkuvasti palava valodiiodi: TIG-tavan valinta.

- 3- Aakkosnumeerinen näyttöruutu.

4- Keltainen valodiiodi: normaalisti sammunut. Palaessaan tarkoittaa hitsauslaitteen lukitusta (laite pysyy käynnissä tuottamatta virtaa) jonkun seuraavan suojuksen keskeytyksestä:

- Lämpösuojaus: hitsauslaitteen sisäpuolella on saavutettu liallinen lämpötila. Normaalin toimivuuden ennalleen palautus on automaattinen. Hälytys näyttöruudulla "AL.2".

- Linjan yli- ja alijännitteen suojaus: jännite on vaihteluvälillä +/- 15 % ulkopuolella suhteessa kyliin arvoon. Hälytys näyttöruudulla "AL.1".

- HUOMIO! yllä mainitun yläjänniterajan ylittäminen vaurioittaa vakavasti laitetta.

- ANTI STICK -suojaus: elektrodi on liimaunut hitsattavaan materiaaliin, voidaan irrottaa käsin.


Normaalisti ennalleen palautus on automaattinen.

- 5- Enkooderi hitsausparametrien säätöä varten; mahdollistaa säädön myös hitsauksen aikana.

- 6- Negatiivinen nopea pistorasia (-) hitsauskaapelin liittämiseksi.

- 7- Positiivinen nopea pistorasia (+) hitsauskaapelin liittämiseksi.

#### 4.2.1.2 Takapaneeli (KUVA D)

- 1 - Sähköjohto 2p (napaa) + ().

- 2 - Yleiskatkaisin O/OFF - I/ON (valo palaa).

### 5. ASENNUS



**HUOMIO! TEE KAIKKI ASENNUS- JA SÄHKÖLIITÄNTÄTYÖT HITAUSLAITTEEN OLLESSA EHDOTTOMASTI SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA. AINOASTAAN AMMATTITAITOINEN JA KOKENUT HENKILÖKUNTA SAA TEHDÄ SÄHKÖLIITÄNNÄT.**

#### 5.1 KOKOAMINEN

##### 5.1.1 Paluuksapeelin ja pihdin kokoaminen (KUVA E)

##### 5.1.2 Hitsauskaapelin ja elektrodin kannatinpihdin kokoaminen (KUVA F)

#### 5.2 HITAUSLAITTEEN NOSTOTAPA

Kaikki tässä ohjekirjassa kuvatut hitsauslaitteet nostetaan kahvaa käyttämällä.


#### 5.3 HITAUSLAITTEEN SIJOITUS

Valitse hitsauslaitteen sijoituspaikka niin, ettei siinä ole esteitä jäähdytysilman otto- ja poistoaukkojen kohdalla (tuuletin kierrättää ilmaa); varmista samalla, ettei laitteen sisään joudu johtavaa pölyä, syövyttävää höyryä, kosteutta jne. Jätä vähintään 250 mm vapaata tilaa hitsauslaitteen ympärille.



**HUOMIO! Aseta hitsauslaite tasaiselle alustalle, jonka kantokyky kestää sen painon kaatumisen tai vaarallisen siirtymisen välttämiseksi.**

#### 5.4 KYTKENTÄ SÄHKÖVERKKOON

- Tarkasta ennen minkään sähkökytkennän tekoa, että hitsauslaitteen kyliin tiedot vastaavat asennuspaikan jännitettä ja verkon taajuutta.
- Hitsauslaite voidaan kytkeä ainoastaan virransyöttöjärjestelmään, jossa on maadoitettu nollajohdin.
  - Varmistaaksesi suojan suoraa kosketusta vastaan käytä differentiaalikaatkaisimia, jotka ovat tyyppiä:
    - Tyyppi A () yksivaiheisille laitteille;

- Normin EN 61000-3-11 (Flicker) vaatimuksiin vastaamiseksi suositellaan hitsauslaitteen kytkemistä sähköverkon rajapintaliittymiin, joiden impedanssi on pienempi kuin  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (yksivaiheinen).

- Hitsauslaite ei vastaa normin IEC/EN 61000-3-12 vaatimuksia (mallit ilman PFC:tä). Jos se kytketään julkiseen sähköverkkoon, on asentajan tai käyttäjän vastuulla tarkastaa, että hitsauslaite voidaan liittää (kysy tarvittaessa jakeluverkon hoitajalta).

#### 5.4.1 Pistoke ja pistorasia

- Yksivaiheiset hitsauslaitteet, joiden absorboitu virta on alle tai yhtä kuin 16A, on varustettu tehtaalta sähköjohdolla, jossa on normalisoitu pistoke (2P+T (2 napaa+maadoitus)) 16A \ 250V.
- Yksivaiheiset hitsauslaitteet, joiden absorboitu virta on yli 16A, on varustettu sähköjohdolla, joka liitetään normalisoituun sopivan tehoiseen pistokkeeseen (2P+T (2 napaa+maadoitus)). Valmistaja verkkopistorasia sulakkeella tai automaattisella katkaisijalla; sopiva maadoituspaate on kytkettävä virransyöttölinjan maadoitusjohtimeen (keltavihreä).
- Taulukossa 1 (TAUL. 1) annetaan linjan hitaiden sulakkeiden suositellut arvot ampeereissa, jotka valitaan hitsauslaitteen tuottamaan suurimpaan nimellisvirtaan sekä virransyötön nimellisjännitteeseen perustuen.

#### 5.5 HITAUSPIIRIN KYTKENNÄT



**HUOMIO! VARMISTA ENNEN SEURAAVIA KYTKENTÖJÄ, ETTÄ HITAUSLAITE ON SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.** Taulukossa (TAUL. 1) annetaan suositellut arvot hitsauskaapeleille (mm<sup>2</sup>) hitsauslaitteen tuottamaan maksimivirtaan perustuen.

##### 5.5.1 TIG-hitsaus Hitsauspään kytkentä

- Aseta sähkökaapeli siihen tarkoitettuun nopeaan liittimeen (-). Liitä hitsauspään kaasuputki kaasupulloon.

Hitsausvirran paluuksapeelin kytkentä

- Kaapeli kytketään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liitosta.

Kaapeli kytketään liittimeen, jossa on symboli (+).

##### Kaasupulloon kytkentä

- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettamalla tarvittaessa tarvikkeissa toimitettu ja siihen tarkoitettu sovitin.
- Kytke kaasun tuloputki sovittimeen ja kiristä varusteissa oleva kaistale.
- Löysää paineenalennimen säätörengas ennen kuin avaat kaasupullon venttiilin.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) käyttötavan suuntaa antavien tietojen mukaan, katso taulukko (TAUL. 3); kaasun virtaaman mahdollisia säätöjä voidaan tehdä hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalennimen säätörengasta. Tarkasta putkien ja liitosten pitävyyttä.

**HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn päätteeksi.**

##### 5.5.2 MMA-hitsaus

Lähes kaikki päälystetyt elektrodit kytketään generaattorin positiiviseen napaan (+); poikkeuksellisesti negatiiviseen napaan (-) kytketään elektrodit, joissa on hapan

päällystys.

#### Hitsauskaapelin ja elektrodinkannatinpinnan kytkentä

Laita päätteeseen erityinen liitin, jota käytetään kiristämään elektrodin paljas osa.

Tämä kaapeli kytketään liittimeen, jossa on symboli (+).

#### Hitsausvirran paluukaapelin kytkentä

Kaapeli kytketään hitsattavaan kappaleeseen tai metallipenkkiin, jolla se on, mahdollisimman lähelle tehtävää liittosta.

Tämä kaapeli kytketään liittimeen, jossa on symboli (-).

## 6. HITSAUS: MENETTELYN KUVAUS

### 6.1 TIG-HITSAUS

#### 6.1.1 Pääperiaatteet

TIG-hitsaus on menetelmä, joka hyödyntää sulamattoman elektrodin (tungsteni) ja hitsattavan kappaleen välillä sytytetyn ja ylläpidetyn sähkökaaren tuottamaa lämpöä. Tungsteni-elektrodi tuetaan hitsauspäällä, joka pystyy välittämään siihen hitsausvirran ja suojaamaan elektrodia sekä hitsisulaa ilman hapetusta suojausta (normaalista Argon: Ar 99.5 %) virtaaman välityksellä, joka tulee ulos keraamisesta suutimesta (KUVA G).

Hitsaus TIG DC sopii kaikille niukka- ja runsasseosteisille hiiliateräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titani sekä niiden seokset.

TIG DC -hitsaukseen, jossa elektrodi on navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % ceriumia (harmaa nauha).

On välttämätöntä teroittaa tungsteni-elektrodi akselinsuuntaisesti tahkon kanssa, katso **KUVA H** huolehtien, että kärki on täysin keskitetty niin, että vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää hioa elektrodin pituussuunnan mukaisesti. Toimenpite on toistettava jaksottain käytön ja kulumisen mukaan tai sen ollessa vahingossa sotkeentunut, hapettunut tai jos sitä on käytetty väärin.

On välttämätöntä käyttää tarkkaa elektrodin halkaisijaa oikealla virralla hyvän hitsauksen aikaansaamiseksi, katso taulukko (**TAUL. 3**).

Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suutimesta on 2-3 mm ja voi olla 8 mm kulumahitsauksissa.

Hitsaus tapahtuu liitoksen reunojen sulaessa. Paksuuden ollessa ohut ja asianmukaisesti valmistettu (noin 1 mm:in asti) ei tarvita lisämateriaalia (**KUVA I**). Suurempien paksuuksien ollessa kyseessä tarvitaan puikkoja, joiden alkumateriaalin koostumus on sama ja halkaisija sopiva, sekä reunojen asianmukainen valmistelu (**KUVA L**). Hyvän hitsaus tuloksen saamiseksi on suositeltavaa, että kappaleet on puhdistettu huolellisesti eikä niissä ole oksidia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

#### 6.1.2 Menettely (LIFT-sytytys)

- Säädä hitsausvirta halutulle arvolle vivun avulla; sovita mahdollisesti hitsauksen aikana todelliselle tarvittavalle lämmöntuotolle.
- Tarkasta kaasun oikeanlainen virtaama.
- Sähkökaaren sytytys tapahtuu tungsteni-elektrodin koskettaessa ja loitonnettaessa hitsattavalta kappaleelta. Tämä sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkösäteilöhäiriöitä ja vähentää minimiin tungstenin sulkeumat sekä elektrodin kulumisen. Laita elektrodin pää kappaleelle painaan kevyesti ja nosta elektrodia 2-3 mm muuttaman hetken päästä saaden näin aikaan kaaren sytytymisen. Aluksi hitsauslaite tuottaa virtaa I<sub>BASE</sub> ja muuttaman hetken kuluttua se tuottaa asetettua hitsausvirtaa.
- Hitsauksen keskeyttämiseksi nosta elektrodi nopeasti kappaleelta.

### 6.2 MMA-HITSAUS

#### 6.2.1 Pääperiaatteet

- On välttämätöntä katsoa valmistajan ohjeet käytettävien elektrodien pakkauksesta. Niissä kerrotaan elektrodin oikea napaisuus sekä vastaava optimaalinen virta.
- Hitsausvirta säädetään käytettävän elektrodin halkaisijan sekä tehtäväksi aiotun liittostyyppin mukaan; viitteellisesti käytettävät virrat elektrodin eri halkaisijoille ovat:

Ø Elektrodi (mm)	Hitsausvirta (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Huomaa, että elektrodin halkaisijan ollessa samansuuruisen korkeita virranarvoja käytetään vaakasuunnassa hitsaamiseen, kun taas pystysuunnassa tai ylösalaisin hitsaukseen käytetään matalampia virranarvoja.
- Hitsatun liitoksen mekaaniset ominaisuudet määrittävät valitun virranvoimakkuuden lisäksi muilla hitsausparametreilla, kuten kaaren pituus, suorituksen nopeus ja asento, elektrodien halkaisija ja laatu (säilytä elektrodit oikein pitäen ne poissa kosteudesta niille tarkoitetuissa pakkauksissa ja rasioissa).
- Hitsauksen ominaisuudet riippuvat myös hitsauslaitteen Arc Force -arvosta (dynaaminen käyttäytyminen). Kyseinen parametri voidaan asettaa (kun mahdollista) paneelilta tai kauko-ohjaimella, 2 potentiometria.
- Huomaa, että korkeat Arc Force -arvot antavat suuremman tunkeuman ja mahdollistavat hitsauksen missä tahansa asennossa yleensä emäksisillä elektrodeilla. Matalilla Arc Force -arvoilla saadaan pehmeämpi kaari ilman roiskeita yleensä rutiilipäällysteisillä elektrodeilla. Lisäksi hitsauslaite on varustettu Hot Start- ja Anti Stick-laitteilla, jotka takaavat vastaavasti helpot käynnistykset sekä elektrodin kappaleelle liimautumisen puuttumisen.

#### 6.2.2 Menettely

- Pitäen naamaria KASVOJEN EDESSÄ hankaa elektrodin päät kappaleelle samanlaisella liikkeellä kuin tulitikkaa sytyttäessä; tämä on oikeanlainen tapa kaaren sytyttämiseksi: kun mahdollista, VRD-laitteen ollessa käynnissä kaaren sytytys tapahtuu laittamalla elektrodi hitsattavan kappaleen kanssa kosketukseen ja loitonnettamalla se siitä nopeasti. HUOMIO: ÄLÄ NAPUTA elektrodia kappaleelle; on vaara, että päällystys vaurioituu vaikeuttaen kaaren sytytyksen.
- Heti, kun kaari on syttynyt, yritä säilyttää etäisyys kappaleelta samana kuin käytettävän elektrodin halkaisija ja säilytä tämä etäisyys mahdollisimman tasaisena hitsauksen aikana; muista, että elektrodin kallistuksen eteenpäin on oltava noin 20-30 astetta.
- Hitsausauman päätteeksi vie elektrodin päät kevyesti taaksepäin suhteessa etenemissuuntaan hitsauskraaterin päällä sen täyttämiseksi ja nosta sitten nopeasti elektrodi hitsisulasta kaaren sammumisen aikaansaamiseksi (Hitsausauman ulkonäöt - **KUVA M**).

## 7. HUOLTO



**HUOM.! ENNEN HUOLTOTOIMENPITEIDEN ALOITTAMISTA ON VARMISTETTAVA, ETTÄ HITSASKONE 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 liittämät.
- Yhdistä huolellisesti elektrodin kiristyspihti, kaasun diffusori, joka on mitoitettu valitun elektrodin halkaisijaan ylikuumentumisen, kaasun huonon leviämisen sekä siihen liittyvän huonon toiminnan välttämiseksi.
- Tarkasta ennen jokaista käyttökertaa, hitsauspään päätteosien kulumistila sekä kokoamisen oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodin kiristyspihti ja kaasun diffusori.

### 7.2 ERIKOISHUOLTO

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



**HUOM.! ÄLÄ MILLOINKAAN POISTA PANEELIJA TAI TYÖSKENTELE HITSASKONEEN SISÄLLÄ, JOS KONETTA EI OLE SAMMUTETTU JA IRROTETTU SÄHKÖVERKOSTA.**

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

- Tarkasta jaksottain käytön sekä ympäristön pölyisyyden mukaan hitsauslaitteen sisäpuoli ja poista elektronisille kortteille kerääntynyt pöly hyvin pehmeällä harjalla tai sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsaskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.
- Huollon tai korjauksen jälkeen palautta 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 toisiömuuntajien liitokset. Käytä alkuperäisiä aluslevyjä ja ruuveja rungon sulkemiseksi.

### 8. VIKAHAKU

**SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYDYTTÄVÄ, SUORITA SEURAAVA TARKISTUS ENNEN KUIN HUOLLAT KONEEN TAI PYYDÄT APUA:**

- Tarkista näyttää oikein halkaisijan ja käytetyn elektrodin suhteen.
- Tarkista, että yleiskatkaisijan ollessa ON vastaava lamppu on ON. Jos näin ei ole laita, silloin ongelmalla on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojauskytkentästä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominiaalisytkähdyksen suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkettyä odottaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toimintaa.
- Tarkista linjan jännite: jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsaskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiiriin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja tai pintapäällysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suoja- ja kaasun oikea (Argon 99.5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liian korkea.



1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ .....	str. 57	5.4 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ .....	str. 58
2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS .....	57	5.4.1 Zástrčka a zásuvka .....	58
2.1 ÚVOD .....	57	5.5 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU .....	58
2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ .....	57	5.5.1 Svařování TIG .....	58
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	58	5.5.2 Svařování MMA .....	59
3.1 IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK (Obr. A) .....	58	6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU .....	59
3.2 DALŠÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	58	6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG .....	59
4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	58	6.1.1 Základní principy .....	59
4.1 BLOKOVÉ SCHÉMA .....	58	6.1.2 Postup (zapálení LIFT) .....	59
4.1.1 Svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT (OBR. B) .....	58	6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA .....	59
4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY .....	58	6.2.1 Základní principy .....	59
4.2.1 KOMPAKTNÍ svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT .....	58	6.2.2 Postup .....	59
4.2.1.1 Přední panel (OBR. C) .....	58	7. ÚDRŽBA .....	59
4.2.1.2 Zadní panel (OBR. D) .....	58	7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA .....	59
4.2.1.2.1 Přední panel (OBR. C) .....	58	7.1.1 Svařovací pistole .....	59
4.2.1.2.2 Zadní panel (OBR. D) .....	58	7.2 MIMOŘÁDNÁ ÚDRŽBA .....	59
5. INSTALACE .....	58	8. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH .....	59
5.1 MONTÁŽ .....	58		
5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E) .....	58		
5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F) .....	58		
5.2 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	58		
5.3 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE .....	58		

#### MOTOROVÉ SVAŘOVACÍ AGREGÁTY PRO SVAŘOVÁNÍ TIG A MMA, URČENÉ PRO PRŮMYSLOVÉ A PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ.

Poznámka: V následujícím textu bude použitý výraz „svařovací přístroj“.

#### 1. ZÁKLADNÍ BEZPEČNOSTNÍ POKYNY PRO OBLOUKOVÉ SVAŘOVÁNÍ

Operátor musí být dostatečně 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. (Vycházejí také z normy „EN 60974-9: Zařízení pro obloukové svařování. Část 9: Instalace a použití“).



- Zabráňte 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, mokřem prostředí nebo za deště.
- Nepoužívejte kabely s poškozenou izolací nebo s uvolněnými spoji.



- Nesvařujte na nádobách, zásobnicích nebo potrubích, které obsahují nebo obsahovaly zápalné kapalné nebo plynné produkty.
- Vyhnete se činnosti na materiálech vycištěných chlorovými rozpouštědly nebo v blízkosti jmenovaných látek.
- Nesvařujte na zásobnicích 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 zdroje tepla, včetně slunečního záření.



- Zabezpečte vhodnou elektrickou izolaci vůči svařovací pistoli, opracovávanému dílu a případným uzemněným kovovým částem, umístěným v blízkosti (dostupným). Obvykle toho lze dosáhnout použitím k tomu určených rukavic, obuvi, pokrývek hlavy a oděvu a použitím stupeček nebo izolačních koberců.
- Pokaždé si chráňte oči příslušnými filtry, které jsou ve shodě s normou UNI EN 169 nebo s normou UNI EN 379 a jsou namontovány na ochranných štítech nebo kuklách, které jsou ve shodě s normou UNI EN 175. Používejte příslušný ochranný ohnivzdorný oděv (který je ve shodě s normou UNI EN 11611) a svářečské rukavice (které jsou ve shodě s normou UNI EN 12477), abyste zabránili vystavení pokožky ultrafialovému a infračervenému záření pocházejícímu z oblouku; ochrana se musí vztahovat také na další osoby nacházející se v blízkosti oblouku, a to použitím stínidel nebo neodrazivých závěsů.
- Hlučnost: Když je v případě mimořádně intenzivních operací svařování hodnota denní hladiny osobní expozice hluku (LEPD) rovna 85 dB(A) nebo tuto hodnotu převyšuje, je povinné používat vhodné osobní ochranné prostředky (tab. 1).



- 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 náležité ochranné 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 profesionálnímu 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 nejbližší.
- 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 nejbližší 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  $d=20\text{cm}$  (Obr. N).



- Zařízení třídy A:

Tento svařovací přístroj vyhovuje požadavkům technického standardu výrobku určeného pro výhradní použití v průmyslovém prostředí, k profesionálnímu 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

- 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.

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÍ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Tento svařovací přístroj je zdrojem proudu pro obloukové svařování a je vyroben speciálně pro svařování TIG (DC) LIFT a pro svařování MMA obalených elektrod (rutilových, kyselých, bazických).

Specifické vlastnosti tohoto svařovacího přístroje (MĚNIČE), jako např. vysoká rychlost a přesnost regulace, mu udělují vynikající vlastnosti při svařování. Regulace systému „měniče“ na vstupu napájecího vedení (přímárního) dále přináší drastické snížení objemu samotného transformátoru i vyrovnávacího reaktančního prvku, což umožňuje konstrukci svařovacího přístroje se značně nízkou hmotností a objemem a následným zvýšením manipulovatelnosti a možnosti přepravy.

### 2.2 VOLITELNÉ PŘÍSLUŠENSTVÍ DODÁVANÉ NA PŘÁNÍ


- Sada pro svařování MMA.
- Sada pro svařování TIG.
- Adaptér pro plynovou láhev s argonem.
- Reduktor tlaku.
- Svařovací pistole TIG.
- Samozatmávací kukla: s pevným nebo nastavitelným filtrem.

- Zemnicí kabel vybavený zemnicí svorkou.

### 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, objednávký náhradních dílů, vyhledávání původu výrobku).
- 8- Vlastnosti svařovacího obvodu:
  - **U<sub>1</sub>**: Maximální napětí naprázdno.
  - **I<sub>1</sub>/U<sub>1</sub>**: 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 (vztahených 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<sub>1</sub>**: Střídavé napětí a frekvence napájení svařovacího přístroje (povolené mezní hodnoty ±10%):
  - **I<sub>1 max</sub>**: Maximální proud absorbovaný vedením.
  - **I<sub>1 off</sub>**: 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 pístole:** viz tabulka 2 (TAB. 2).
- Hmotnost svařovacího přístroje je uvedena v tabulce 1 (TAB. 1).

### 4. POPIS SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

#### 4.1 BLOKOVÉ SCHEMA

Svařovací přístroj je tvořen zejména výkonovými a kontrolními moduly v podobě integrovaných obvodů, optimalizovaných pro dosažení maximální spolehlivosti a snížené údržby.

#### 4.1.1 Svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT (OBR. B)

- 1- **Vstup** jednofázového napájecího vedení, jednotka usměrňovače, obvod pro korekci faktoru výkonu (PFC, je-li součástí) a vyrovnávací kondenzátory.
- 2- **Přepínací můstek s tranzistory (IGBT) a ovládači**; mění usměrněné napětí na střídavé napětí s vysokou frekvencí a provádí regulaci výkonu v návaznosti na požadovanou hodnotu svařovacího proudu/napětí.
- 3- **Vysokofrekvenční transformátor**; primární vinutí je napájeno změněným napětím, přiváděným z bloku 2; jeho úkolem je přizpůsobit napětí a proud hodnotám potřebným pro obloukové svařování a současně galvanicky oddělit svařovací obvod od napájecího vedení.
- 4- **Sekundární usměrňovací můstek s vyrovnávací induktancí**; přepíná střídavé napětí / proud dodávaný sekundárním vinutím na jednosměrný proud / napětí s velmi nízkým vlněním.
- 5- **Kontrolní a regulační elektronika**; provádí okamžitou kontrolu hodnoty svařovacího proudu a porovnává ji s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy řízení ovládačů IGBT, provádějících regulaci.
- 6- **Řídící obvody ovládající činnost svařovacího přístroje**: slouží k nastavení cyklu svařování a kontrole bezpečnostních systémů.
- 7- **Panel pro nastavení** a zobrazování parametrů a provozních režimů.
- 8- **Chladicí ventilátor** svařovacího přístroje.

#### 4.2 KONTROLNÍ, REGULAČNÍ A SPOJOVACÍ PRVKY

##### 4.2.1 KOMPAKTNÍ svařovací přístroj se zapálením oblouku LIFT

###### 4.2.1.1 Přední panel (OBR. C)

- 1- **Tlačítko pro volbu** provozních režimů a parametrů:
  - první funkce: volba MMA nebo TIG.
  - druhá funkce (delší stisknutí v režimu MMA): nastavení Hot Start, Arc Force a v některých určených případech také aktivace / zrušení činnosti zařízení VRD.Rychlé stisknutí tlačítka umožňuje zvolit parametr, který má být nastaven prostřednictvím snímače impulzů (5) s indikací příslušné hodnoty na displeji (3). Ukončení postupu nastavování lze provést delším stisknutím uvedeného tlačítka.  
**Hot Start (na displeji „hot XX“)**: Tento parametr slouží k nastavení počátečního nadproudu (nastavení 0-100%) s indikací procentuálního zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu na displeji. Toto nastavení usnadňuje zapálení elektrického oblouku.  
**Arc Force (na displeji „arc XX“)**: Tento parametr slouží k nastavení dynamického nadproudu (nastavení 0-100%) s indikací procentuálního zvýšení předvolené hodnoty svařovacího proudu na displeji. Toto nastavení zlepšuje plynulost svařování a zabraňuje přilepení elektrody ke svařovanému dílu.  
**VRD (na displeji „vrd XX“)**: Zařízení pro omezení výstupního napětí naprázdno (volba on-off (zap.-vyp.)) s indikací aktivního zařízení „vrd ON“ a neaktivního zařízení „vrd OFF“ na displeji (3). Toto zařízení zvyšuje bezpečnost obsluhy, když je svařovací přístroj zapnutý, ale nenachází se ve stavu svařování.  
**Poznámka**: U některých modelů je možné si zvolit ze 2 odlišných kalibrací maximálního dostupného svařovacího proudu.  
CL.1: Kalibrace s omezením maximálního svařovacího proudu (nižší dostupný výkon).  
CL.2: Kalibrace bez omezení maximálního svařovacího proudu (vyšší dostupný výkon).  
K této specifické funkci je možný přístup stisknutím a přidržetím tlačítka volby během zapnutí svařovacího přístroje (prostřednictvím hlavního vypínače).  
V rámci přednastavení je zvolena CL.1; je však možné provést vynulování

parametrů (res ON/OFF).

Ukončení uvedeného postupu se provádí obdobným způsobem, jak již bylo popsáno.

#### 2- **LED nastavení** provozních režimů a parametrů:

##### 2a

**LED se stálým světlem**: volba režimu MMA.

**Blikající LED**: nastavení Arc Force, Hot Start, VRD (je-li součástí).

##### 2b

**LED se stálým světlem**: volba režimu TIG.

#### 3- **Alfanumerický displej**.

4- **Žlutá LED**: obvykle je vypnuta, její rozsvícení poukazuje na zablokování svařovacího přístroje (stroj zůstane spuštěn, ale nebude dodávat proud) následkem zásahu následující ochrany:

- **Tepelná ochrana**: Uvnitř svařovacího přístroje bylo dosaženo nadměrné teploty. Obnovení běžné činnosti proběhne automaticky. Alarm na displeji „AL.2“.

- **Ochrana proti přepětí a podpětí v napájecím vedení**: napájecí napětí se nachází mimo rozsah +/- 15% vzhledem ke své jmenovité hodnotě. Alarm na displeji „AL.1“.

**UPOZORNĚNÍ**: Překročení výše uvedeného horního mezního napětí způsobí vážné poškození zařízení.

- **Ochrana ANTI STICK**: došlo k přilepení elektrody ke svařovanému materiálu; je třeba provést manuální oddělení.

Obnovení běžné činnosti proběhne automaticky.

5- **Snímač impulzů** pro nastavení parametrů svařování; umožňuje provádět nastavení také během svařování.

6- **Záporná zásuvka (-)** umožňující připojení svařovacího kabelu.

7- **Kladná zásuvka (+)** umožňující připojení svařovacího kabelu.

#### 4.2.1.2 Zadní panel (OBR. D)

1 - **Napájecí kabel** 2p + (⊕).

2 - **Hlavní vypínač** O/OFF (VYPNOUT) - I/ON (ZAPNOUT) (podsvícený).

### 5. INSTALACE



**UPOZORNĚNÍ! VŠECHNY ÚKONY SPOJENÉ S INSTALACÍ A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM SVÁŘEČKY SE MUSÍ PROVÁDĚT PŘI VYPNUTÉ SVÁŘEČCE, ODPOJENÉ OD NAPÁJECÍHO ROZVODU. ELEKTRICKÁ ZAPOJENÍ MUSÍ BÝT PROVEDENA VÝHRADNĚ ZKUŠENÝM A KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLEM.**

#### 5.1 MONTÁŽ

##### 5.1.1 Montáž zemnicího kabelu-kleští (OBR. E)

##### 5.1.2 Montáž svařovacího kabelu-držáku elektrody (OBR. F)

#### 5.2 ZPŮSOB ZVEDÁNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

Všechny svařovací přístroje popsané v tomto návodu musí být zvedány s použitím rukojeti.

#### 5.3 UMÍSTĚNÍ SVAŘOVACÍHO PŘÍSTROJE

Vyhleďte místo pro instalaci svařovacího přístroje, a to tak, aby se v blízkosti otvorů pro vstup a výstup chladicího vzduchu (nucený oběh prostřednictvím ventilátoru) nenacházely překážky; mezitím se ujistěte, že se nebudete nasávat vodivý prach, korozivní výpary, vlhkost atd.

Kolem svářečky udržujte volný prostor minimálně do vzdálenosti 250 mm.



**UPOZORNĚNÍ! Umístěte svářečku na rovný povrch s nosností, která je úměrná její hmotnosti, abyste předešli jejímu převrácení nebo nebezpečným přesunům.**

#### 5.4 PŘIPOJENÍ DO SÍTĚ

5- Před realizací jakéhokoli elektrického zapojení zkontrolujte, zda jmenovité údaje svářečky 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.

- Za účelem zajištění ochrany proti nepřímému dotyku používejte nadproudové relé typu:

- Typ A (  ) pro jednofázové stroje;

- Abyste dodrželi požadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), doporučujeme vám připojit svařovací přístroj k bodům rozhraní napájecího rozvodu s impedancí nepřesahující  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (jednofázové stroje).

- Svařovací přístroj nespĺňuje požadavky normy IEC/EN 61000-3-12 (modely bez PFC).

Při připojení k veřejné napájecí síti instalatér nebo uživatel odpovídá za ověření toho, zda lze svařovací přístroj připojit (dle potřeby musí konzultovat správce rozvodné sítě).

##### 5.4.1 Zástrčka a zásuvka

- Jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem menším nebo rovnajícím se 16A jsou vybaveny napájecím kabelem s normalizovanou zástrčkou (2P+T) 16A/250V.

- Jednofázové svařovací přístroje s absorbovaným proudem vyšším než 16A jsou vybaveny kabelem, který má být připojen k normalizované zástrčce (2P+T) s vhodnou proudovou zátěží. Připravte zásuvku elektrického rozvodu, vybavenou pojistkou nebo jističem; příslušná zemnicí svorka musí být připojena k zemnicímu vodiči (žlutozelenému) napájecího vedení.

- V tabulce 1 (TAB. 1) jsou uvedeny doporučené hodnoty pomalých pojistek napájecího vedení, vyjádřené v ampérech, zvolených na základě maximální jmenovité hodnoty proudu dodávaného svařovacím přístrojem a na základě jmenovitého napájecího napětí.

#### 5.5 ZAPOJENÍ SVAŘOVACÍHO OBVODU



**UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM ÚKONŮ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVÁŘEČKA VYPNUTA A ODPOJENA OD NAPÁJECÍ SÍTĚ.**

V tabulce (TAB. 1) uvádíme hodnoty doporučené pro svařovací kabely (v mm<sup>2</sup>) na základě maximálního proudu dodávaného svařovacím přístrojem.

##### 5.5.1 Svařování TIG

###### Zapojení svařovací pístole

- Zapojte kabel svařovacího proudu do příslušné rychlosvorky (-). Zapojte plynovou hadici svařovací pístole k příslušné tlakové láhvi.

###### Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

- Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejbližší k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

## Připojení k tlakové láhvi s plynem

- Zašroubujte reduktor tlaku k ventilu tlakové láhve s plynem a dle potřeby mezi ně zapojte 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.
- Otevřete tlakovou láhev a nastavte množství plynu (l/min) podle orientačních údajů použité, viz tabulka (TAB. 3); případná nastavení odtoku plynu mohou být provedena během svařování, a to prostřednictvím kruhové matice regulátoru tlaku. Zkontrolujte těsnost hadic a spojek.

**UPOZORNĚNÍ!** Po ukončení práce pokaždé zavřete ventil plynové láhve.

## 5.5.2 Svařování MMA

Téměř všechny obalené elektrody se připojují ke kladnému pólu (+) zdroje; pouze ve výjimečných případech – u kyselých elektrod – se připojují k zápornému pólu (-)

### Zapojení svařovacího kabelu-držáku elektrody

Na jeho konci je upevněna speciální svěrka, sloužící k sevření obnažené části elektrody.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (+).

### Zapojení zemnicího kabelu svařovacího proudu

Zemnicí kabel je třeba připojit ke svařovanému dílu nebo ke kovovému stolu, na kterém je uložen, co nejlépe k vytvářenému spoji.

Tento kabel je třeba připojit ke svorce označené symbolem (-).

## 6. SVAŘOVÁNÍ: POPIS PRACOVNÍHO POSTUPU

### 6.1 SVAŘOVÁNÍ TIG

#### 6.1.1 Základní principy

Svařování TIG představuje svařovací postup, který využívá teplo uvolňované ze zapáleného elektrického oblouku, udržovaného mezi neroztavitelnou elektrodou (wolfram) a svařovacím dílem. Wolframovou elektrodou drží svařovací pistole vhodná pro přenos potřebného svařovacího proudu, která chrání samotnou elektrodu a svařovací lázeň před atmosférickou oxidací prostřednictvím proudu inertního plynu (obvykle argon: Ar 99.5%), proudícího z keramické hubice (OBR. G).

Svařování TIG DC je vhodné pro všechny druhy uhlíkové oceli s nízkým a s vysokým obsahem slitin a oceli s obsahem mědi, niklu, titanu a jejich slitin.

Pro svařování TIG DC elektrodou připojenou k pólu (-) se obvykle používá elektroda s 2% ceru (s šedým pruhem).

Wolframovou elektrodou je třeba axiálně nabrousit na brusce způsobem znázorněným na OBR. H; dbejte na to, aby byl hrot dokonale souosý, čímž se zamezí odchýlkám oblouku. Je důležité, aby se broušení provádělo ve směru délky elektrody. Tuto operaci bude třeba pravidelně zopakovat v návaznosti na použití a opotřebení elektrody nebo v případě, že dojde k její náhodné kontaminaci, oxidaci nebo nesprávnému použití.

Pro dobré svařování je nezbytné, aby se použil správný průměr elektrody se správným proudem - viz tabulka (TAB. 3).

Elektroda obvykle vyčnívá z keramické hubice 2-3 mm a může dosáhnout 8 mm při rohových svarech.

Svařování se provádí roztavením obou okrajů spoje. U vhodně připravených materiálů s nízkými tloušťkami (přibližně do 1 mm) není potřebný přídavný materiál (OBR. I). U vyšších tloušťek jsou potřebné paličky se stejným složením, jaké má základní materiál, a vhodného průměru, s vhodně připravenými okraji (OBR. L). Aby byl zajištěn dokonalý svar, je nutné, aby byly svařované díly pečlivě vyčištěné a zbavené oxidu, olejí, tuků, rozpouštědel atd.

#### 6.1.2 Postup (zapálení LIFT)

- Nastavte svařovací proud na požadovanou hodnotu prostřednictvím otočného ovladače; případně jej doladte během svařování v návaznosti na reálný potřebný nárůst tepla.
- Zkontrolujte správnost odtoku plynu.
- Zapálení elektrického oblouku se uskuteční dotykem svařovaného dílu wolframovou elektrodou a jejím následným oddálením. Tento způsob zapálení oblouku způsobuje méně elektro-radiačního rušení a snižuje na minimum výskyt wolframových vměstků a opotřebení elektrody. Opět hrot elektrody s použitím mírného tlaku a zvedněte elektrodu 2-3 mm s určitým opožděním, čímž způsobíte zapálení oblouku. Svařovací přístroj nejdříve vygeneruje proud  $I_{BASE}$  a krátce poté bude vygenerován nastavený svařovací proud.
- Za účelem přerušení svařování rychle zvedněte elektrodu ze svařovaného dílu.

## 6.2 SVAŘOVÁNÍ MMA

### 6.2.1 Základní principy

- V každém případě je však potřebné, abyste se řídili pokyny výrobce, které jsou uvedeny na obalu použitých elektrod a poukazují na správnou polaritu elektrody a příslušný optimální proud.
- Svařovací proud má být regulován podle průměru použité elektrody a druhu spoje, který si přejete zrealizovat; indikativní hodnoty proudu, použitelné pro různé průměry elektrod, jsou:

Ø Elektrody (mm)	Svařovací proud (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Je třeba pamatovat na to, že při stejném průměru elektrody budou použity vysoké hodnoty proudu pro vodorovné svařování, zatímco pro svislé svařování nebo pro svařování nad hlavou budou použity nižší hodnoty.
- Mechanické vlastnosti svařovaného spoje jsou kromě intenzity zvoleného proudu určeny také dalšími svařovacími parametry, jako je délka oblouku, rychlost a poloha provedení, průměr a kvalita elektrod (za účelem správného uchování elektrod je udržujte mimo dosah vlhkosti, chráněné v příslušných baleních nebo nádobách).
- Vlastnosti svařování závisí také na hodnotě Arc Force (dynamické chování) svařovacího přístroje. Tento parametr je nastavitelný (je-li součástí) na ovládacím panelu nebo prostřednictvím dálkového ovládacího se 2 potenciometry.
- Všimněte si, že vysoké hodnoty Arc Force umožňují větší průnik a svařování v libovolné poloze, obvykle s bazickými elektrodami. Nízké hodnoty Arc Force umožňují získat jemnější oblouk bez vystřikování typického pro rutilové elektrody. Svařovací přístroj je dále vybaven zařízeními Hot Start a Anti Stick, která zaručují snadné zahájení činnosti a absenci přilepení elektrody ke svařovanému dílu.

#### 6.2.2 Postup

- Držte si ochranný štít PŘED OBLIČEJEM a otírejte hrotem elektrody svařovaný díl; provádějte pohyb jako při zapalování zápalky; jedná se o nejspolehlivější způsob zapálení oblouku: je-li aktivováno zařízení VRD (je-li součástí), zapálení

oblouku proběhne dotykem svařovaného dílu elektrodou a její následným rychlým oddálením.

- **UPOZORNĚNÍ:** NEKLEPEJTE elektrodou o díl; riskovali byste tím poškození povrchu s následnými obtížemi při zapálení oblouku.
- Jakmile dojde k zapálení oblouku, snažte se po celou dobu vytváření svaru udržovat od dílu konstantní vzdálenost, odpovídající průměru použité elektrody; pamatujte, že elektroda musí být nakloněna pod úhlem 20-30 stupňů ve směru posuvu.
- Po vytvoření svaru přesuňte koncovou část elektrody mírně zpět vzhledem ke směru posuvu, nad vzniklý kráter, za účelem jeho naplnění. Následně rychle zvedněte elektrodu z tavicí lázně, abyste docílili zhasnutí oblouku (Vzhledy svaru - OBR. M).

## 7. ÚDRŽBA



**UPOZORNĚNÍ! PŘED PROVÁDĚNÍM OPERACÍ ÚDRŽBY SE UJISTĚTE, ŽE JE SVAŘOVACÍ PŘÍSTROJ VYPNUT A ODPOJEN OD NAPÁJECÍHO ROZVODU.**

### 7.1 ŘÁDNÁ ÚDRŽBA

**OPERACE ŘÁDNÉ ÚDRŽBY MŮŽE VYKONÁVAT OPERÁTOR.**

#### 7.1.1 Svařovací pistole

- Zabraňte tomu, aby došlo k položení svařovací pistole nebo jejího kabelu na teplé povrchy; způsobilo by to roztavení izolačních materiálů s následným rychlým uvedením svařovací pistole mimo provoz.
- Pravidelně kontrolujte těsnost plynové hadice a spoju.
- Důkladně spojte držák elektrod a kalibrovaný difuzor průměrem elektrody zvoleným tak, abyste zabránili přehřátí, špatné distribuci plynu a následným poruchám činnosti.
- Před každým použitím zkontrolujte stav opotřebení a správnost montáže koncových částí svařovací pistole: trysky, elektrody, držáku elektrod, difuzoru plynu.

#### 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 pohyblivými se součástmi.

- Pravidelně a v intervalech odpovídajících použití a prašnosti prostředí kontrolujte vnitřek svařovacího přístroje a odstraňujte prach nahromaděný na elektronických kartách prostřednictvím velmi jemného kartáče nebo vhodných rozpouštědel.
- 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 pohyblivými 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. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

**V PŘÍPADĚ NEUSPOKOJIVÉ ČINNOSTI A DŘÍVE, NEŽ PROVEDETE SYSTEMATICKÉ KONTROLY NEBO NEŽ SE OBRÁTÍTE NA VAŠE SERVISNÍ STŘEDISKO, ZKONTROLUJTE, ZDA:**

- Svařovací proud, regulovaný příslušným potenciometrem se stupnicí ocejchovanou v ampérech, odpovídá průměru a druhu použité elektrody.
- Při hlavním vypínači v poloze „ON“ je rozsvícena příslušná kontrolka; v opačném případě je problém obvykle v napájecím vedení (kabely, zásuvka a/nebo zástrčka, pojistky atd.).
- Není rozsvícena žlutá LED signalizující zásah tepelné ochrany způsobené přepětím nebo podpětím anebo zkratem.
- Ujistěte se, zda jste dodrželi jmenovitou hodnotu poměru základního a pulzního proudu; v případě zásahu termostatické ochrany vyčkejte na ochlazení přístroje přirozeným způsobem, zkontrolujte činnost ventilátoru.
- Zkontrolujte napájecí napětí: Když je napětí příliš vysoké nebo příliš nízké, svařovací přístroj zůstane zablokovaný.
- Zkontrolujte, zda na výstupu svařovacího přístroje není přítomen zkrat: V takovém případě přistupte k odstranění jeho příčin.
- Je správně provedeno zapojení svařovacího obvodu, se zvláštním důrazem na skutečné připojení zemnicích kleští k dílu, aniž by byl mezi ně vložen izolační materiál (např. lak).
- Je použitý správný ochranný plyn (argon 99.5%) a ve správném množství.

	str.		str.
1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE .....	60	5.4 PRIPOJENIE DO SIETE .....	61
2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS .....	60	5.4.1 Zástrčka a zásuvka .....	61
2.1 ÚVOD .....	60	5.5 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU .....	61
2.2 VOLITELNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE .....	60	5.5.1 Zváranie TIG .....	61
3. TECHNICKÉ ÚDAJE .....	61	5.5.2 Zváranie MMA .....	62
3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTOK (Obr. A) .....	61	6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU .....	62
3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE .....	61	6.1 ZVÁRANIE TIG .....	62
4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	61	6.1.1 Základné princípy .....	62
4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA .....	61	6.1.2 Postup (zapálenie LIFT) .....	62
4.1.1 Zvárací prístroj so zapálením oblúku LIFT (OBR. B) .....	61	6.2 ZVÁRANIE MMA .....	62
4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA .....	61	6.2.1 Základné princípy .....	62
4.2.1 KOMPAKTNÝ zvärací prístroj so zapálením oblúku LIFT .....	61	6.2.2 Postup .....	62
4.2.1.1 Predný panel (OBR. C) .....	61	7. KONSERWACJA .....	62
4.2.1.2 Zadný panel (OBR. D) .....	61	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	62
5. INŠTALÁCIA .....	61	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	62
5.1 MONTÁŽ .....	61	7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA .....	62
5.1.1 Montáž zemnacieho kábla-kleští (OBR. E) .....	61	8. WYSZUKIWANIE USTEREK .....	62
5.1.2 Montáž zväracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F) .....	61		
5.2 SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	61		
5.3 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA .....	61		

## ZVÁRACIE AGREGÁTY NA ZVÁRANIE TIG A MMA, URČENÉ PRE PRIEMYSELNÉ A PROFESIONÁLNE POUŽITIE.

Poznámka: V nasledujúcom texte bude použitý výraz „zvärací prístroj“.

### 1. ZÁKLADNÉ BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE OBLÚKOVÉ ZVÁRANIE

Operátor musí byť dostatočne vyškolený na bezpečné použitie zväracieho 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 zväracím obvodom; napätie naprázdno dodávané generátorom môže byť za daných okolností nebezpečné.
- Pripojenie zväracích káblov, kontrolné operácie a opravy musia byť vykonávané pri vypnutom zväracom prístroji, odpojenom od elektrického rozvodu.
- Pred výmenou opotrebitelných súčastí zväracie pištole vypnite zvärací prístroj a odpojte ho z napájacej siete.
- Vykonajte elektrickú inštaláciu v súlade s platnými predpismi a zákonmi, aby ste predišli úrazom.
- Zvärací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájacímu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Uistite sa, že je napájacia zásuvka dostatočne pripojená k ochrannému zemniacemu vodiču.
- Nepoužívajte zvärací prístroj vo vlhkom, mokrom prostredí alebo za dažďa.
- Nepoužívajte káble s poškodenou izoláciou alebo s uvoľnenými spojmi.



- Nezvárajte na nádobách, zásobníkoch alebo potrubíach, ktoré obsahujú alebo obsahovali zápalné kvapalné alebo plyné produkty.
- Vyhňte sa činnosti na materiáloch vyčistených chlórými rozpúšťadlami alebo v blízkosti uvedených látok.
- Nezvárajte na zásobníkoch pod tlakom.
- Odstráňte z pracovného priestoru všetky zápalné látky (napr. drevo, papier, handry, atď.).
- Zabezpečte si dostatočnú výmenu vzduchu alebo prostriedky pre odstraňovanie výparov zo zvárania z blízkosti oblúku; Medzné hodnoty vystavenia sa výparom zo zvárania v závislosti na ich zložení, koncentrácii a dĺžke samotnej expozície, vyžadujú systematický prístup pri ich vyhodnocovaní.
- Udržujte tlakovú fľašu (ak sa používa) v dostatočnej vzdialenosti od zdrojov tepla, vrátane slnečného žiarenia



- Zabezpečte si vhodnú elektrickú izoláciu voči zväracie pištole, elektróde, opracovávanej súčasti a prípadným uzemneným kovovým častiam, umiestneným v blízkosti (dostupným). Obyčajne je to možné dosiahnuť použitím vhodných rukavíc, obuvi, pokrývkov hlavy a odevu a použitím stúpačiek alebo izolačných kobercov.
- Vždy si chráňte oči príslušnými filtrami, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 169 alebo s normou UNI EN 379, namontovanými na kuklách alebo štítoch, ktoré sú v zhode s normou UNI EN 175.
- Používajte príslušný ochranný ohňovzdorný odev (ktorý je v zhode s normou UNI EN 11611) a zvärací rukavice (ktoré sú v zhode s normou UNI EN 12477), aby ste nevystavovali pokožku ultrafialovému a infračervenému žiareniu, vznikajúcemu pri horení oblúku; ochrana sa musí vzťahovať tiež na ostatné osoby nachádzajúce sa v blízkosti oblúku, a to použitím tienidiel alebo neodrazových závesov.
- Hlučnosť: Ak ste pri mimoriadne intenzívnom zváraní každodenne vystavení hlučnosť s úrovňou (LEPd), rovnajúcou sa alebo prevyšujúcou 85 dB(A), musíte používať vhodné osobné ochranné prostriedky (tab. 1).



- Prechod zväracieho prúdu spôsobuje vznik elektromagnetických polí (EMF) v okolí zväracieho 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 zväracieho

prístroja.

Tento zvärací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, určeného pre výhradné použitie v priemyselnom prostredí a na profesionálne účely. Nie je zaručené dodržanie základných medzných hodnôt, týkajúcich sa expozície osôb elektromagnetickým poľami v domácom prostredí.

Obsluha musí používať nasledujúce postupy, aby znížila expozíciu elektromagnetickým poľami:

- Pripevniť dva zväracie káble spolu, podľa možnosti čo najbližšie.
- Udržovať hlavu a trup tela, čo možno najďalej od zväracieho obvodu.
- Nikdy si neovíjať zväracie káble okolo tela.
- Nezvárať, nachádzajúc sa telom uprostred zväracieho obvodu. Udržovať obidva káble na tej istej strane tela.
- Pripojiť zemniaci kábel zväracieho prúdu ku dielu určenému na zváranie, čo najbližšie k realizovanému spoju.
- Nezvárať v blízkosti zväracieho prístroja, ani na ňom nesediť a neopierať sa oň (minimálna vzdialenosť: 50cm).
- Nenechávať feromagnetické predmety v blízkosti zväracieho obvodu.
- Minimálna vzdialenosť d=20cm (Obr. N).



- Zariadenie triedy A:

Tento zvärací prístroj vyhovuje požiadavkám technického štandardu výrobu, 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 zasahuje 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 ELEKTROD ALEBO ZVÁRACÍMI PIŠTOLAMI: Pri práci s viacerými zväracími prístrojmi na jednom zvarovaní kuse alebo na viacerých kusoch spojených elektricky, môže dôjsť k nebezpečnému súčtu napätia medzi dvomi odlišnými držiakmi elektród, alebo so zväracími 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

- NESPRÁVNE POUŽITIE: Použitie zväracieho prístroja na akejkolivek iné použitie než je správne použitie (napr. rozmrazovanie potrubia vodovodného rozvodu), je nebezpečné.
- Je zakázané vešať zvärací prístroj za rukoväť.

## 2. ÚVOD A ZÁKLADNÝ POPIS

### 2.1 ÚVOD

Tento zvärací prístroj je zdrojom prúdu pre oblúkové zváranie a je vyrobený špeciálne pre zváranie TIG (DC) LIFT a pre zváranie MMA obalenými elektródami (rutílovými, kyslíkmi, bázickými).

Vďaka svojim špecifickým vlastnostiam, ako napr. vysoká rýchlosť a presnosť regulácie, má tento zvärací prístroj (MENIC) pri zváraní vynikajúce vlastnosti. Regulácia systému „meniča“ na vstupe napájacieho vedenia (primárneho) ďalej prináša výrazné zníženie objemu samotného transformátora i vyrovnávacieho reaktančného prvku, čo umožňuje konštrukciu zväracieho prístroja so značne nižšou hmotnosťou a objemom a následným zvýšením manipulovateľnosti a možnosti prepravy.

### 2.2 VOLITELNÉ PRÍSLUŠENSTVO DODÁVANÉ NA ŽELANIE

- Súprava na zváranie MMA.
- Súprava na zváranie TIG.
- Adaptér pre tlakovú nádobu s argónom.
- Reduktor tlaku.
- Zvärací pištoľ TIG.

- Samozatmievacia kukla: s pevným alebo nastaviteľným filtrom;
- Zemniaci kábel so zemiacimi kliešťami.

### 3. TECHNICKÉ ÚDAJE

#### 3.1 IDENTIFIKAČNÝ ŠTÍTK (Obr. A)

Hlavné údaje týkajúce sa použitia a vlastností zväracieho 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 zvärania v prostredí so zvýšeným rizikom úrazu elektrickým prúdom (napr. v tesnej blízkosti veľkých kovových súčastí).
- 4- Symbol predurčeného spôsobu zvärania.
- 5- Symbol vnútornej štruktúry zväracieho prístroja.
- 6- Príslušná EURÓPSKA norma pre bezpečnosť a konštrukciu strojov pre oblúkové zväranie.
- 7- Výrobné číslo pre identifikáciu zväracieho prístroja (nevyhnutné pre servisnú službu, objednávky náhradných dielov, vyhľadávanie pôvodu výrobku).
- 8- Vlastnosti zväracieho obvodu:
  - $U_0$ : Maximálne napätie naprázdno.
  - $I/U_0$ : Normalizovaný prúd a napätie, ktoré môžu byť dodávané zväracím prístrojom počas zvärania.
  - **X**: Zaťažovateľ: Poukazuje na čas, v priebehu ktorého môže zvärací prístroj dodávať odpovedajúci prúd (v rovnakom štípi). Vyjadruje sa v %, na základe 10-minútového cyklu (napr. 60% = 6 minút práce, 4 minúty prestávky; atď.). Pri prekročení faktorov použitia (vzťahnutých na 40 °C v prostredí), dôjde k zásahu tepelnej ochrany (zvärací prístroj ostane v pohotovostnom režime, až kým sa jeho teplota nedostane späť do prípustného rozmedzia).
  - **AV-IV**: Poukazuje na regulačnú radu zväracieho prúdu (minimálny maximálny) pri odpovedajúcom napätí oblúku.
- 9- Technické údaje napájacieho vedenia:
  - $U_0$ : Striedavé napätie a frekvencia napájania zväracieho prístroja (povolené medzné hodnoty  $\pm 10\%$ );
  - $I_{max}$ : Maximálny prúd absorbovaný vedením.
  - $I_{eff}$ : Efektívny napájací prúd.
- 10-  $\rightarrow$ : 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 zväranie“.

Poznámka: Uvedený príklad štítku má iba indikatívny charakter poukazujúci na symboly a orientačné hodnoty; presné hodnoty technických údajov vášho zväracieho prístroja musia byť odčítané priamo z identifikačného štítku samotného zväracieho prístroja.

#### 3.2 ĎALŠIE TECHNICKÉ ÚDAJE

- **ZVÁRACÍ PRÍSTROJ**: vid' tabuľka 1 (TAB. 1).
  - **ZVÁRACIA PIŠTOL**: vid' tabuľka 2 (TAB. 2).
- Hmotnosť zväracieho prístroja je uvedená v tabuľke 1 (TAB. 1).

### 4. POPIS ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

#### 4.1 BLOKOVÁ SCHÉMA

Zvärací prístroj je tvorený hlavne výkonovými a radiačnými modulmi v podobe integrovaných obvodov, optimalizovaných pre dosiahnutie maximálnej spoľahlivosti a zníženej údržby.

#### 4.1.1 Zvärací prístroj so zapálením oblúku LIFT (OBR. B)

- 1- **Vstup** jednofázového napájacieho vedenia, jednotka usmerňovača, obvod pre korekciu faktora výkonu (PFC, je-li súčasťou) a vyrovnávacie kondenzátory.
- 2- **Prepínací mostík s tranzistorami (IGBT) a ovládačmi**; mení usmernené napätie na striedavé napätie s vysokou frekvenciou a vykonáva reguláciu výkonu v návaznosti na požadovanú hodnotu zväracieho prúdu/napätia.
- 3- **Vysokofrekvenčný transformátor**; primárne vinutie je napájané zmeneným napätím privádzaným z bloku 2; jeho úlohou je prispôbiť napätie a prúd hodnotám potrebným pre oblúkové zväranie a súčasne galvanicky oddeliť zvärací obvod od napájacieho vedenia.
- 4- **Sekundárny usmerňovací mostík s vyrovnávacou induktanciou**; prepína striedavé napätie / prúd dodávané sekundárnym vinutím na jednosmerný prúd / napätie s veľmi nízkym vlnením.
- 5- **Kontrolná a regulačná elektronika**; vykonáva okamžitú kontrolu hodnoty zväracieho prúdu a porovnáva ju s hodnotou nastavenou obsluhou; moduluje impulzy riadenia ovládačov IGBT vykonávajúcich reguláciu.
- 6- **Riadiace obvody ovládajúce činnosť zväracieho prístroja**; slúžia k nastaveniu zväracích cyklov a kontrole bezpečnostných systémov.
- 7- **Panel pre nastavenie** a zobrazovanie parametrov a prevádzkových režimov.
- 8- Chladiaci **ventilátor** zväracieho prístroja.

### 4.2 KONTROLNÉ, REGULAČNÉ A SPOJOVACIE ZARIADENIA

#### 4.2.1 KOMPAKTNÝ zvärací prístroj so zapálením oblúku LIFT

##### 4.2.1.1 Predný panel (OBR. C)

- 1- **Tlačidlo pre voľbu** prevádzkových režimov a parametrov:
  - prvá funkcia: voľba MMA alebo TIG.
  - druhá funkcia (dlhšie stlačenie v režime MMA): nastavenie Hot Start, Arc Force a v niektorých určených prípadoch aj aktivácia / zrušenie činnosti zariadenia VRD.
 Rýchle stlačenie tlačidla umožňuje zvoliť parameter, ktorý má byť nastavený prostredníctvom snímača impulzov (5) s indikáciou príslušnej hodnoty na displeji (3). Ukončenie postupu nastavovania je možný vykonať dlhším stlačením uvedeného tlačidla.
 

**Hot Start (na displeji „hot XX“)**: Tento parameter slúži na nastavovanie počiatočného nadprúdu (nastavenie 0-100%) s indikáciou percentuálneho zvýšenia predvolenej hodnoty zväracieho prúdu na displeji. Toto nastavenie uľahčuje zapálenie elektrického oblúku.

**Arc Force (na displeji „arc XX“)**: Tento parameter slúži na nastavovanie dynamického nadprúdu (nastavenie 0-100%) s indikáciou percentuálneho zvýšenia predvolenej hodnoty zväracieho prúdu na displeji. Táto regulácia zlepšuje plynulosť zvärania a zabraňuje prilepeniu elektródy k zväranému dielu.

**VRD (na displeji „vrd XX“)**: Zariadenie pre obmedzenie výstupného napätia naprázdno (voľba on-off (zap.-vyp.)) s indikáciou aktívneho zariadenia „vrd ON“ a neaktívneho zariadenia „vrd OFF“ na displeji (3). Toto zariadenie zvyšuje bezpečnosť obsluhy, keď je zvärací prístroj zapnutý, ale nenachádza sa v stave zvärania.

**Poznámka**: U niektorých modelov je možné si zvoliť z 2 odlišných kalibrácií maximálneho dostupného svařovacieho proudu.

CL.1: Kalibrace s omezením maximálního svařovacieho proudu (nižší dostupný výkon).

CL.2: Kalibrace bez omezení maximálního svařovacieho proudu (vyšší dostupný výkon).

K této specifické funkci je možný přístup stisknutím a přidržením tlačítka volby během zapnutí svařovacího přístroje (prostřednictvím hlavního vypínače). V rámci přednastavení je zvolena CL.1; je však možné provést vynulování parametrů (res ON/OFF). Ukončení uvedeného postupu se provádí obdobným způsobem, jak již bylo popsáno.

#### 2- LED nastavenia prevádzkových režimov a parametrov:

- 2a **LED so stálym svetlom**: voľba režimu MMA. **Blikajúca LED**: nastavenie Arc Force, Hot Start, VRD (ak je súčasťou).
- 2b **LED so stálym svetlom**: voľba režimu TIG.
- 3- **Alfanumerický displej**.
- 4- **Žltá LED**: obvykle je vypnutá, jej rozsvietenie signalizuje zablokovanie zväracieho prístroja (stroj zostane zapnutý, ale nebude dodávať prúd) následkom aktivácie nasledujúcich ochrán:
  - **Tepelná ochrana**: vo vnútri zväracieho prístroja bola dosiahnutá príliš vysoká teplota. Obnovenie bežnej činnosti prebehne automaticky. Alarm na displeji „AL.2“.
  - **Ochrana proti prepätiu a podpätiu v napájacom vedení**: napätie sa nachádza mimo rozsahu +/- 15% vzhľadom k jeho menovitej hodnote. Alarm na displeji „AL.1“.

**UPOZORNENIE**: Prekročenie vyššie uvedeného horného medzného napätia spôsobí vážne poškodenie zariadenia.

- **Ochrana ANTI STICK**: došlo k prilepeniu elektródy k zväranému materiálu; je možné manuálne ju oddeliť. Obnovenie bežnej činnosti prebehne automaticky.
- 5- **Snímač impulzov** pre nastavenie parametrov zvärania; umožňuje vykonávať nastavenie aj počas zvärania.
- 6- **Záporná zásuvka (-)** umožňuje rýchle pripojenie zväracieho kábla.
- 7- **Kladná zásuvka (+)** umožňuje rýchle pripojenie zväracieho kábla.

#### 4.2.1.2 Zadný panel (OBR. D)

- 1 - Napájací kábel 2p + (⊕).
- 2 - Hlavný vypínač O/OFF (VYPNÚŤ) - I/ON (ZAPNÚŤ) (podsvietený).

### 5. INŠTALÁCIA



**UPOZORNENIE! VŠETKY ÚKONY SPOJENÉ S INŠTALÁCIOU A ELEKTRICKÝM ZAPOJENÍM ZVÁRAČKY MUSIA BYŤ VYKONANÉ PRI VYPNUTEJ ZVÁRAČKE, ODPOJENEJ OD NAPÁJACEJ SIETE. ELEKTRICKÉ ZAPOJENIA MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKÚSENÝM ALEBO KVALIFIKOVANÝM PERSONÁLOM.**

#### 5.1 MONTÁŽ

- 5.1.1 Montáž zemniaceho kábla-klieští (OBR. E)
- 5.1.2 Montáž zväracieho kábla-držiaka elektródy (OBR. F)

#### 5.2 SPÔSOB DVÍHANIA ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

Všetky zväracie prístroje, popísané v tomto návode, musia byť dvíhané uchopením za rukoväť.


#### 5.3 UMIESTNENIE ZVÁRACIEHO PRÍSTROJA

Umiestnite zvärací prístroj tak, aby sa v blízkosti otvorov pre vstup a výstup chladiaceho vzduchu (nútený obeh prostredníctvom ventilátora) nenachádzali prekážky; pričom zabezpečte, aby nebol nasávaný vodivý prach, korozívne výpary, vlhkosť, atď. Okolo zväračky udrzte voľný priestor minimálne do vzdialenosti 250 mm.



**UPOZORNENIE! Umiestnite zväračku na rovný povrch s nosnosťou, ktorá je úmerná jej hmotnosti, aby sa neprevrátila, alebo aby nedošlo k jej nebezpečnému presunu.**

#### 5.4 PRIPOJENIE DO SIETE

- Pred realizáciou akéhokoľvek elektrického zapojenia skontrolujte, či menovité údaje zväracieho prístroja odpovedajú napätiu a frekvencii elektrického rozvodu, ktorý je k dispozícii v mieste inštalácie.
- Zvärací prístroj musí byť pripojený výhradne k napájaciemu systému s uzemneným nulovým vodičom.
- Kvôli zaisteniu ochrany proti nepriamemu dotyku, používajte nadprúdové relé typu:
  - Typ A (  ) pre jednofázové stroje;
- Aby ste dodržali požiadavky stanovené normou EN 61000-3-11 (Flicker), odporúčame vám pripojiť zvärací prístroj k bodom rozhrania napájacieho rozvodu s impedanciou nepresahujúcou  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (jednofázové stroje).
- Zvärací prístroj nespĺňa požiadavky normy IEC/EN 61000-3-12 (model bez PFC). Pri pripojení k verejnej napájacej sieti je inštalátor alebo užívateľ povinný overiť, či je možné zvärací prístroj pripojiť (podľa potreby musí kontaktovať správcu rozvodnej siete).

#### 5.4.1 Zástrčka a zásuvka

- Jednofázové zväracie prístroje s absorbovaným prúdom menším alebo rovnajúcim sa 16A sú vybavené napájacím káblom s normalizovanou zástrčkou (2P+T) 16A / 250V.
- Zväracie prístroje s absorbovaným prúdom vyšším ako 16A sú vybavené káblom, ktorý má byť pripojený k normalizovanej zástrčke (2P+T) s vhodnou prúdovou záťažou. Pripraveť zásuvku elektrického rozvodu vybavenú poistkou alebo ističom; príslušná zemniaca svorka musí byť pripojená k zemniacemu vodiču (žltozelenému) napájacieho vedenia.
- V tabuľke 1 (TAB. 1) sú uvedené doporučené hodnoty pomalých poistiek, vyjadrené v ampéroch, zvolených na základe maximálnej menovitej hodnoty prúdu dodávaného strojom a na základe menovitého napájacieho napätia.

#### 5.5 ZAPOJENIE ZVÁRACIEHO OBVODU



**UPOZORNENIE! PRED VYKONANÍM ÚDRŽBY SA UISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPÁJACEJ SIETE.** V tabuľke (TAB. 1) sú uvedené hodnoty doporučené pre zväracie káble (v mm<sup>2</sup>) na základe maximálneho prúdu dodávaného motorovým zväracím prístrojom.

#### 5.5.1 Zväranie TIG

- **Zapojenie zväracie pištole**
  - Zapojte kábel zväracieho prúdu do príslušnej rychlosvorky (-). Pripojte plynovú hadicu zväracie pištole k tlakovej nádobe.
- **Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu**
  - Je potrebné ho pripojiť ku zväranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+).

#### Pripojenie tlakovej nádoby s plynom

- Zaskrutkujte reduktor tlaku k ventilu tlakovej nádoby s plynom a ak používate argón, vložte medzi ne príslušnú redukciu, ktorá je súčasťou príslušenstva.
- Pripojte prírodnú hadicu plynu k reduktoru tlaku a dotiahnite sťahovaciu pásku.
- Pred otvorením ventilu tlakovej nádoby s plynom povoľte kruhovú maticu pre reguláciu reduktora tlaku.
- Otvorte tlakovú nádobu a nastavte množstvo plynu (l/min) podľa orientačných údajov pre použitie, viď tabuľka (TAB. 3); prípadné nastavenie odberu plynu môže byť vykonané počas zvarovania, prostredníctvom kruhovej matice regulátora tlaku. Skontrolujte tesnosť hadíc a spojok.

**UPOZORNENIE! Po ukončení práce vždy zatvorte ventil tlakovej nádoby.**

#### 5.5.2 Zváranie MMA

Takmer všetky obalené elektródy sa pripájajú ku kladnému pólu (+) zdroja; len vo výnimočných prípadoch - kyslé elektródy - sa pripájajú k zápornému pólu (-)

##### Zapojenie zväracieho kábla-držiaka elektródy

Na jeho konci je upevnená špeciálna svorka, slúžiaca na zovretie obnaženej časti elektródy.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (+).

##### Zapojenie zemniaceho kábla zväracieho prúdu

Je potrebné ho pripojiť ku zváranému dielu, alebo ku kovovému stolu, na ktorom je diel uložený, čo najbližšie k vytváranému spoju.

Tento kábel je potrebné pripojiť k svorke označenej symbolom (-).

## 6. ZVÁRANIE: POPIS PRACOVNÉHO POSTUPU

### 6.1 ZVÁRANIE TIG

#### 6.1.1 Základné princípy

Zváranie TIG predstavuje zvärací postup, ktorý využíva teplo uvoľňované zo zapáleného elektrického oblúku, udržovaného medzi neroztaviteľnou elektródou (wolfrám) a zváraným dielom. Wolfrámová elektróda je držaná zväracou pištoľou vhodnou pre prenos potrebného zväracieho prúdu, chrániacou samotnú elektródu a zvärací kúpeľ pred atmosférickou oxidáciou prostredníctvom prúdu inertného plynu (obyčajne argón: Ar 99.5%), prúdiaceho z keramickej hubice (OBR. G).

Zváranie TIG DC je vhodné pre všetky druhy uhlíkových ocelí s nízkym a s vysokým obsahom zliatin a ocelí s obsahom medi, niklu, titánu a ich zliatin.

Na zváranie TIG DC elektródou pripojenou k pólu (-) sa obvyčajne používa elektróda s 2% céru (so sivým pruhom).

Je potrebné axiálne nabrašitiť wolfrámovú elektródu na brúske, spôsobom znázorneným na OBR. H, pričom dbajte na to, aby bol hrot dokonale sústredný, v snahe o zamedzenie odchýlky oblúka. Je dôležité, aby bolo brúsenie vykonávané v pozdĺžnom smere elektródy. Túto operáciu bude potrebné pravidelne zopakovať v návaznosti na používanie a opotrebovanie elektródy, alebo keď dôjde k jej náhodnej kontaminácii, oxidácii alebo nesprávnemu použitiu.

Pre dobré zváranie je nevyhnutné, aby bol použitý správny priemer elektródy so správnym prúdom, viď tabuľka (TAB. 3).

Elektróda obvyčajne vyčnieva z keramickej hubice 2-3 mm a môže prečnievať až 8 mm pri rohových zvaroch.

Zváranie sa vykonáva roztavením obidvoch okrajov spoja. U vhodne pripravených materiálov s malými hrúbkami (približne do 1 mm) nie je potrebný prídavný materiál (OBR. I).

Prí väčších hrúbkach sú potrebné tyčky s rovnakým zložením aké má základný materiál vhodného priemeru, s vhodne pripravenými okrajmi (OBR. L). Kvôli zaisteniu dokonalého zvaru je potrebné, aby boli zvárané diely dokonale vyčistené a zbavené oxidu, olejov, tukov, rozpúšťadiel, atď.

#### 6.1.2 Postup (zapálenie LIFT)

- Nastavte zvärací prúd na požadovanú hodnotu prostredníctvom otočného ovládača; prípadne ho doladzte počas zvarovania, v návaznosti na reálne potrebný nárast tepla.

- Skontrolujte, či je odber plynu správny.

Elektrický oblúk s zapáli oddialením wolfrámovej elektródy od zváraného dielu.

Tento spôsob zapálenia oblúka spôsobuje menej elektro-radiálneho rušenia a znižuje na minimum výskyt wolfrámových vtúsenín a opotrebovania elektródy.

Oprite hrot elektródy s použitím mierneho tlaku a zdvihnite elektródu 2-3 mm s určitým oneskorením, čím spôsobíte zapálenie oblúka. Zvärací prístroj najprv vygeneruje prúd  $I_{BASE}$  a zakrátko na to bude vygenerovaný nastavený zvärací prúd.

- Aby ste prerušili zváranie, rýchlo zdvihnite elektródu od zváraného dielu.

### 6.2 ZVÁRANIE MMA

#### 6.2.1 Základné princípy

- V každom prípade je však potrebné, aby ste sa riadili pokynmi výrobcu, uvedenými na obale použitých elektród, určujúcimi správnu polaritu elektródy a príslušný optimálny prúd.

- Zvärací prúd má byť regulovaný podľa priemeru použitej elektródy a druhu spoja, ktorý chcete vytvoriť; indikatívne hodnoty prúdu použiteľné pre rôzne priemery elektród sú:

Ø Elektródy (mm)	Zvärací prúd (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Je potrebné pamätať na to, že pri rovnakom priemere elektródy budú použité vysoké hodnoty prúdu pre vodorovné zváranie, zatiaľ čo pre zvislé zváranie alebo pre zváranie nad hlavou budú použité nižšie hodnoty.

- Mechanické vlastnosti zváraného spoja sú určené okrem intenzity použitého prúdu aj ďalšími zväracími parametrami, ako je dĺžka oblúku, poloha zvaru, rýchlosť zvarovania, priemer a kvalita elektród (elektródy skladujte v suchom prostredí, chránené v príslušných baleniach alebo nádobách).

- Vlastnosti zvarovania závisia aj od hodnoty Arc Force (dynamické správanie) zväracieho prístroja. Tento parameter je nastaviteľný (ak je súčasťou) na ovládacom paneli alebo prostredníctvom diaľkového ovládania s 2 potenciometrami.

- Všimnite si, že vysoké hodnoty Arc Force dovoľujú vyšší prienik a umožňujú zváranie v ľubovoľnej polohe, obvyčajne s bazickými elektródami. Nízke hodnoty ARC-FORCE umožňujú získať jemnejší oblúk bez prskania typického pre rutilové elektródy.

Zvärací prístroj je ďalej vybavený zariadeniami Hot Start a Anti Stick, ktoré zaručujú jednoduché zahájenie činnosti a eliminujú prilepenie elektródy k zváranému dielu.

#### 6.2.2 Postup

- Držte si ochranný štít PRED TVÁROU a otierajte hrot elektródy o zváraný diel; vykonávajte pohyb ako pri zapalovaní zápalky; jedná sa o najsprávnejší spôsob zapálenia oblúku. ak je aktivované zariadenie VRD (ak je súčasťou), zapálenie

oblúka prebehne dotykom zváraného dielu elektródou a jej následným rýchlym oddialením.

UPOZORNENIE: NEKLEPTE elektródou o diel; mohlo by dôjsť k poškodeniu jej povrchu, čo by spôsobilo obťažnejšie zapálenie oblúku.

- Bezprostredne po zapálení oblúka sa snažte po celú dobu vytvárania zvaru udržiavať od dielu konštantnú vzdialenosť, odpovedajúcu priemeru použitej elektródy; pamätajte, že elektróda musí byť naklonená pod uhlom 20-30 stupňov v smere posuvu.

- Po vytvorení zvaru presuňte koncovú časť elektródy zľahka naspäť vzhľadom na smer posuvu, nad vzniknutý kráter, aby ste ho zaplnili. Následne rýchlo zdvihnite elektródu z taviaceho kúpeľa, aby ste dosiahli zhasnutie oblúka (Vzhľady zvaru - OBR. M).

## 7. KONSERWACJA



**UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZONY ZASILANIE.**

### 7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA

**OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.**

#### 7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO

- Unikajte opierania uchwytu spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.

- Okresowo sprawdzaj czyszczalność przewodów rurowych i złączek gazowych. - Dokładnie zmontuj drżak elektród a kalibrowany difuzor s takim priemerom elektródy, aby ste zabránili prehriatu, nesprávnej distribúcií plynu a následným poruchám činnosti.

- Pred každým použitím skontrolujte stav opotrebovania a správnosť montáže koncových častí zväracieho pištole: trysky, elektródy, držiaku elektród, difuzora plynu.

### 7.2 MIMORIADNA ÚDRŽBA

**OPERÁCIE MIMORIADNEJ ÚDRŽBY MUSIA BYŤ VYKONANÉ VÝHRADNE SKUSENÝM PERSONÁLOM ALEBO PERSONÁLOM S KVALIFIKÁCIU V ELEKTRO-MECHANICKEJ OBLASTI, A V SÚLADE S TECHNICKOU NORMOU IEC/EN 60974-4.**



**UPOZORNENIE! PRED ODLOŽENÍM PANELOV ZVÁRAČKY A PRÍSTUPOM DO VNÚTRA ZARIADENIA SA UJISTITE, ŽE JE ZVÁRAČKA VYPNUTÁ A ODPOJENÁ OD NAPAĽACEJ SIETE.**

Prípadné kontroly vykonávané vo vnútri zväračky pod napätím môžu spôsobiť zásah elektrickým prúdom s vážnymi následkami, spôsobenými priamym stykom so súčasťami pod napätím a/alebo priamym stykom s pohyblivými sa časťami.

- Pravidelne a v intervaloch odpovedajúcich použitiu a prašnosti prostredia kontrolujte vnútro zväracieho prístroja a v prípade potreby odstráňte prach nahromadený na elektronických kartách prostredníctvom veľmi jemnej kefy a vhodných rozpúšťadiel.

- Pri uvedenej činnosti skontrolujte, či sú elektrické spoje dostatočne dotiahnuté a či na kabeľoch nie sú viditeľné známky poškodenia izolácie.

- Po ukončení uvedených operácií vykonajte spätnú montáž panelov zväračky a dotiahnite na doraz upevňovacie skrutky.

- V žiadnom prípade nezvárajte s otvorenou zväračkou.

- Po vykonaní údržby alebo opravy obnovte všetky zapojenia káblov a vráťte ich do pôvodného stavu, pričom dbajte, aby neprišli do styku s pohyblivými sa časťami alebo s časťami, ktoré môžu dosiahnuť vysoké teploty. Upevnite všetky vodiče sťahovacími páskami ako to bolo v pôvodnom stave a dostatočne vzájomne oddelte pripojenia primárneho vinutia transformátora od nízkonapäťových vodičov sekundárneho vinutia.

Použite všetky originálne podložky a skrutky na zatvorenie kovovej konštrukcie.

## 8. WYSZUKIWANIE USTEREK

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:

- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.

- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).

- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przebiecia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.

- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.

- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.

- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie : usunąć usterkę.

- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masyowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).

- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99.5%) i w odpowiedniej ilości.

	<i>str.</i>		<i>str.</i>
1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU .....	63	5.3 UMESTITEV VARILNEGA APARATA .....	64
2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS .....	63	5.4 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE .....	64
2.1 UVOD .....	63	5.4.1 Vtič in vtičnica .....	64
2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO .....	63	5.5 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA .....	64
3. TEHNIČNI PODATKI .....	63	5.5.1 Varjenje TIG .....	64
3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA (Slika A) .....	63	5.5.2 VARJENJE MMA .....	64
3.2 DRUGI TEHNIČNI PODATKI .....	64	6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA .....	65
4. OPIS VARILNEGA APARATA .....	64	6.1 VARJENJE TIG .....	65
4.1 BLOKOVNA SHEMA .....	64	6.1.1 Splošni principi .....	65
4.1.1 Varilni aparat s površinskim začetkom LIFT (SLIKA B) .....	64	6.1.2 Postopek (površinski začetek LIFT) .....	65
4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA .....	64	6.2 VARJENJE MMA .....	65
4.2.1 KOMPAKTNI varilni aparat s površinskim začetkom LIFT .....	64	6.2.1 Splošni principi .....	65
4.2.1.1 Sprednja plošča (SLIKA C) .....	64	6.2.2 Postopek .....	65
4.2.1.2 Zadnja plošča (SLIKA D) .....	64	7. VZDRŽEVANJE .....	65
5. NAMESTITEV .....	64	7.1 VZDRŽEVANJE .....	65
5.1 SESTAVLJANJE .....	64	7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA .....	65
5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (SLIKA E) .....	64	7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE .....	65
5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (SLIKA F) .....	64	8. ISKANJE OKVAR .....	65
5.2 NAČIN DVIGA VARILNEGA APARATA .....	64		

#### VARILNI APARATI S FREKVENČNIM MENJALNIKOM ZA VARJENJE TIG IN MMA, NAMENJENE ZA INDUSTRIJSKO IN PROFESIONALNO RABO.

Opomba: V nadaljnjem besedilu bo uporabljen izraz "varilni aparat".

#### 1. SPLOŠNA VARNOST PRI OBLOČNEM VARJENJU

Operater mora biti primerno poučen o varnem uporabljanju varilnega aparata in o nevarnostih, povezanih s procesom obločnega varjenja, ter o potrebnih varnostnih ukrepih in ukrepanju v nujnih primerih. (Glejte tudi standard "EN 60974-9: Oprema za obločno varjenje. 9. del: Nameščanje in uporaba").



- Izogibajte se neposrednega stika s tokokrogom varilne naprave; napetost v prazno, ki jo ustvarja generator, je lahko v nekaterih okoliščinah nevarna.
- Povezava varilnih žic, preverjanje in popraviljanje je treba izvajati, ko je varilni aparat izklopljen in ni priključen v električno omrežje.
- Ugasnite in izključite varilni aparat iz električnega omrežja, preden zamenjate obrabljene dele elektrodnega držala.
- Električno instalacijo je treba izvesti po predpisanih varnostnih normativih in zakonih.
- Varilni aparat mora biti obvezno priključen v ozemljeno napajalno omrežje.
- Prepričajte se, da je vtičnica pravilno povezana z ozemljitvijo.
- Ne uporabljajte varilnega aparata v vlažnih ali mokrih prostorih in v dežju.
- Ne uporabljajte dotrajanih ali slabo pritrjenih električnih kablov.



- Ne varite na posodah, zbirnikih ali ceveh, ki vsebujejo ali so vsebovale vnetljive tekočine ali pline.
- Izogibajte se obdelovancev, očiščenih s kloridnimi razredčili, in varjenja v bližini teh snovi.
- Ne varite na posodah pod pritiskom.
- Iz okolja, v katerem boste varili, odstranite vse vnetljive materiale (kot so les, papir, krpe itd.).
- Zagotovite ustrezno prezračevanje prostora ali mehansko odzračevanje varilnih dimov v bližini obločnega varjenja: potreben je sistematični pristop za ocenjevanje izpostavljanja varilnim dimom in njihove sestave, koncentracije ter časa izpostavljanja.
- Hraniti jeklenko daleč od vseh virov toplote, tudi od sončne (če je v uporabi).



- Uporabite primerno električno zaščito glede na elektrodno držalo, obdelovavec in morebitne ozemljene kovinske dele, ki so v bližini stroja (dostopni). To je navadno mogoče doseči tako, da si nadenete rokavice, pokrivalo in oblačila, predvidena za ta namen, pa tudi z uporabo podstavkov in izolacijskih preprog.
- Oči si vedno zaščitite z ustreznimi filtri, skladnimi s predpisi UNI EN 169 ali UNI EN 379, nameščenimi na maske ali čelade, skladne s predpisom UNI EN 175.
- Uporabljajte ustrezna negorljiva zaščitna oblačila (skladna s predpisom UNI EN 11611) in varilske rokavice (skladne s predpisom UNI EN 12477) ter pazite, da kože ne boste izpostavljali ultravijoličnim in infrardečim žarkom, ki jih seva oblok; z zasloni ali neodbojnimi zavesami je treba zaščititi tudi druge ljudi, ki se zadržujejo v bližini obloka.
- Glasnost: Če zaradi posebno intenzivnega varjenja ugotovite, da prihaja do dnevne osebnosti izpostavljenosti hrupu (LEPd), ki je enaka ali večja od 85 db(A), je obvezna uporaba ustreznih osebnih zaščitnih sredstev (Tabela 1).



- 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 poljem:

- Oba varilna kabla naj namesti kar najbližje 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 bližje 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 elektrodna držaloma celo do vrednosti, ki lahko doseže dvakratno dovoljeno vrednost. Usposobljen koordinator mora izvesti meritve z instrumentom 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

- NEPRIMERNA UPORABA: uporaba varilne naprave za uporabo, drugačno od predpisane in predvidene, je nevarna (na primer za odmrznitev vodovodnih napeljav).
- Ročaja ne smete uporabljati za obešanje varilnega aparata.

#### 2. UVOD IN SPLOŠNI OPIS

##### 2.1 UVOD

Ti varilni aparati so vir toka za varjenje z oblokom, izdelani posebej za varjenje TIG (DC) LIFT in za varjenje MMA z oplasčenimi elektrodami (rutilnimi, kislimi, bazičnimi). Posebne lastnosti tega varilnega aparata s frekvenčnim menjalnikom (INVERTER), kot so velika hitrost in natančnost nastavljanja, mu omogočajo izjemno kakovostno varjenje.

Regulacijski sistem »inverter« na vhodu napajalne linije (primarna) omogoča konkretno zmanjšanje volumna transformatorja in izravnalne reaktance, kar omogoča izdelavo manjših in lažjih varilnih aparatov, ki so veliko bolj praktični za uporabo in prenašanje.

##### 2.2 DODATKI, NA VOLJO NA ZAHTEVO

- Komplet za varjenje MMA.
- Komplet za varjenje TIG.
- Prilagojevalnik za jeklenko Argon.
- Reduktor tlaka.
- Elektrodno držalo TIG.
- Samozatemnitvena maska: s fiksnim filtrom in filtrom za uravnavanje.
- Kabel za povratni varilni tok skupaj z masnimi stičniki.

#### 3. TEHNIČNI PODATKI

##### 3.1 PODATKOVNA PLOŠČICA (Slika A)

Vsi osnovni podatki v zvezi z uporabo in predstavitevjo 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:
  - $U_1$ : Maksimalna napetost v prazno.
  - $I_1/U_1$ : Tok in napetost, ki se uporabljata pri varjenju.
  - $X$ : Izmenični odnos: kaže čas, v katerem varilni aparat lahko proizvede ustrezeni 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:
  - $U_1$ : Maksimalna napetost in frekvenca napajanja varilnega aparata (dovoljeni limiti  $\pm 10\%$ ).
  - $I_{1max}$ : Maksimalni tok, ki ga prenese linija.
  - $I_{1eff}$ : Dejanski napajalni tok.
- 10-  $\rightarrow$ : Vrednost varovalk z zakasnjeno 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 števil, 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).
- Teža varilnega aparata je navedena v tabeli 1 (tab. 1).

### 4. OPIS VARILNEGA APARATA

#### 4.1 BLOKOVNA SCHEMA

Varilni aparat je sestavljen iz močnostnih in nadzornih modulov, ki so izdelani na tiskanih vezjih in optimizirani za doseganje največje zanesljivosti in čim manjšega vzdrževanja.

#### 4.1.1 Varilni aparat s površinskim začetkom LIFT (SLIKA B)

- 1- **Vhod** za linijo enofaznega napajanja, sklop pretvornika, vezje za izravnavanje jakostnega faktorja (PFC - faktor za popravek moči, kjer je predviden) in izravnavalni kondenzatorji.
- 2- **Preklopni mostiček na tranzistor (IGBT) in gonilniki**; spremeni izravnavno enosmerno linijsko napetost v visokofrekvenčno izmenično napetost in izvede uravnavanje jakosti glede na tok/napetost zahtevanega varjenja.
- 3- **Transformator za visoko napetost**; primarno navijte se napaja z napetostjo, pretvorjeno iz bloka 2; ta se uporablja za prilagajanje napetosti in toka vrednostim, ki so potrebne za obločno varjenje, in hkrati galvanško izolira tokokrog varjenja od napajalne linije.
- 4- **Sekundarni pretvorbni mostiček z indukcijskim izravnavanjem**; pretvori izmenično napetost/tok, ki jo proizvaja s sekundarnim navijanjem v enosmerno napetost/tok z nizkim valovanjem.
- 5- **Kontrolna elektronika in regulacija**; v hipu preveri vrednost varilnega toka in ga primerja z vrednostjo, ki jo nastavi operater; modulira komandne impulze gonilnikov IGBT, ki izvajajo uravnavanje.
- 6- **Krmilna logika za delovanje varilnega aparata**: nastavitve varilnih ciklov, nadzor varnostnih sistemov.
- 7- **Plošča za izvajanje nastavitve** ter prikaz parametrov in načinov delovanja.
- 8- **Ventilator** za hlajenje varilnega aparata.

### 4.2 KONTROLNI SISTEM, URAVNAVANJE IN POVEZAVA

#### 4.2.1 KOMPAKTNI varilni aparat s površinskim začetkom LIFT

##### 4.2.1.1 Spretna plošča (SLIKA C)

- 1- **Gumb za izbiro načinov in parametrov delovanja**:
  - prva funkcija: izbira MMA ali TIG.
  - druga funkcija: (podaljšan tlak v načinu MMA): nastavljanje Hot Start, Arc Force in, kjer je predvideno, aktiviranje/deaktiviranje naprave VRD.
 Hitri pritisk na gumb omogoča izbiro parametra za uravnavanje prek kodirnika (5), pri čemer je na zaslonu (3) prikazana relativna vrednost. Da bi zapustili postopek nastavljanja, je treba za dlje časa pritisniti gumb.
 

**Hot Start (na zaslonu je prikazano »hot XX«)**:  
Parameter za nastavljanje prevelikega začetnega toka (uravnavanje 0-100 %), pri čemer je na zaslonu prikazano povečanje v odstotkih glede na vnaprej izbrani varilni tok. Ta nastavitve olajša proženje obloka.

**Arc Force (na zaslonu je prikazano »arc XX«)**:  
Parameter za nastavljanje prevelikega dinamičnega toka (uravnavanje 0-100 %), pri čemer je na zaslonu prikazano povečanje v odstotkih glede na vnaprej izbrani varilni tok. Ta nastavitve izboljša enakomernost varjenja in preprečuje lepljenje elektrode na obdelovanec.

**VRD (na zaslonu je prikazano »vrd XX«)**:  
Naprava za zmanjšanje izhodne napetosti v prazno (izbira on-off), pri čemer je na zaslonu (3) prikazana aktivna naprava »vrd ON« in neaktivna naprava »vrd OFF«. Ta naprava poveča operaterjevo varnost, ko je varilni aparat prižgan, a ni v stanju za varjenje.

**Opomba**: Za modele, kjer je to predvideno, je mogoče izbirati med 2 različnimi kalibracijama maksimalnega razpoložljivega varilnega toka.  
CL.1: Kalibracija z zmanjšanjem maksimalnega razpoložljivega varilnega toka (na voljo je manjša moč).  
CL.2: Kalibracija brez zmanjšanja maksimalnega razpoložljivega varilnega toka (na voljo je večja moč).  
Do te specifične funkcije je mogoče dostopati, če pritisnete in držite gumb za izbiro med vklopom varilnega aparata (z zapiranjem glavnega stikala).  
Tovarniško je prizveta nastavitve CL. 1, vendar je mogoče izvesti tudi splošno ponastavitve parametrov (res ON/OFF).  
Izhod iz postopka se izvede na enak način, kot je že opisan.
- 2- **Svetleče diode nastavitve načinov in parametrov delovanja**:
  - 2a **fiksna svetleča dioda**: izbira načina MMA.
  - utripajoča svetleča dioda: nastavljanje Arc Force, Hot Start, VRD (če je predviden).
  - 2b **fiksna svetleča dioda**: izbira načina TIG.
- 3- **Alfanumerični zaslonček**.
- 4- **Rumena svetleča dioda**: navadno ne svetli, ko svetli, pomeni, da je varilni aparat

blokiran (aparat ostane vključen, ne da bi oddajal tok) zaradi posega ene od naslednjih varnostnih naprav:

- **Termična zaščita**: v varilnem aparatu se je razvila previsoka temperatura. Povrnitev v prvotno delujoče stanje je samodejna. Alarm na zaslonu »AL.2«.
  - **Zaščita za preveliko ali prenizko napetost**: napetost napajanja je zunaj dosega za +/- 15 % glede na vrednost na ploščici. Alarm na zaslonu »AL.1«.
- OPOZORILO**: Če presežete zgornjo mejo zgoraj navedene napetosti, bo to strojno resno poškodovalo.
- **Zaščita ANTI STICK (pred lepljenjem)**: elektroda se je prilepila na material za varjenje, možna je ročna odstranitev. Povrnitev v prvotno stanje je samodejno.
- 5- **Kodirnik** za uravnavanje varilnih parametrov; omogoča uravnavanje tudi med varjenjem.
  - 6- **Hitri negativni priključek (-)** za priključitev varilne žice.
  - 7- **Hitri pozitivni priključek (+)** za priključitev varilne žice.

#### 4.2.1.2 Zadnja plošča (SLIKA D)

- 1- **Napajalni kabel** 2p + (⊕).
- 2- **Glavno stikalo** O/OFF - I/ON (osvetljeno).

### 5. NAMESTITEV



**OPOZORILO! 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

##### 5.1.1 Pritrditev izhodnega kabla - klešče (SLIKA E)

##### 5.1.2 Pritrditev varilne žice ter klešče za nosilec elektrode (SLIKA F)

#### 5.2 NAČIN DVIGA VARILNEGA APARATA

Vse varilne aparate iz tega priročnika je treba dvigati za ročaj.


#### 5.3 UMEMSTITEV VARILNEGA APARATA

Mesto za postavitve varilnega aparata poiščite tako, da na njem ni ovir za dovajanje in odvajanje zraka (prisilno zračenje z ventilatorjem); sočasno se prepričajte, da se vanjo ne morejo vsesati prevodni prahovi, korozivne pare, vlaga itd. Okoli varilnega aparata naj bo vsaj 250 mm prostega prostora.



**OPOZORILO! Da bi preprečili nevarne premike in morebitno prevračanje aparata, mora biti ta postavljen na ravno površino s primerno nosilnostjo glede na svojo težo.**

#### 5.4 PRIKLJUČITEV V OMREŽJE

- Preden napravo priključite, se prepričajte, da se vrednosti na ploščici z lastnostmi varilnega aparata ujemajo z napetostjo in frekvenco omrežja, ki je na razpolago v prostoru, v katerem je nameščena naprava.
- Varilni aparat se lahko priključi izključno v napajalni sistem, ki ima ozemljeno ničlo.
- Da bi zagotovili zaščito pred neposrednim stikom, uporabite diferencialna stikala tipa:
  - Tipa A (  ) za enofazne stroje;
- Da bi zadostili normativi EN 61000-3-11 (Flicker), vam svetujemo, da varilni aparat priključite na vmesniške točke napajalnega omrežja z manjšo impedanco  $Z_{max} = 0.25$  ohma (enofazne).
- Varilni aparat ne ustreza zahtevam normativa IEC/EN 61000-3-12 (modeli, ki nimajo PFC-ja). Če ga povežemo v javno napajalno omrežje, je tisti, ki ga namešča ali uporablja, odgovoren za to, da bo preveril, ali ga je mogoče priključiti (če je treba, se posvetujte z dobaviteljem distribucijskega omrežja).

#### 5.4.1 Vtiči in vtičnica

- Enofazni varilni aparati s porabo, manjšo ali enako 16 A, so opremljeni na izvoru z napajalnim kablom s predpisanim vtičem (2P+T (2F+Z)) 16 A \ 250 V.
- Varilni aparati s porabo, večjo od 16 A, so opremljeni z napajalnim kablom, ki ga je treba povezati s predpisanim vtičem (2P+T (2F+Z)) ustreznega dometa. Pripravitve omrežno vtičnico, opremljeno z varovalko ali avtomatskim stikalom; predvideni ozemljitveni terminal mora biti povezan na ozemljitveni vodnik (rumeno-zeleno) napajalnega omrežja.
- Tabela 1 (TAB 1) prikazuje priporočene vrednosti serijskih varovalk z zamikom, izbranih na podlagi največjega nazivnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede, ter na podlagi nazivne napajalne napetosti.

#### 5.5 POVEZAVE VARILNEGA TOKOKROGA



**OPOZORILO! PRED ZAČETKOM SE PREPRIČAJTE, DA JE NAPRAVA IZKLJUČENA IN IZKLOPLJENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

Tabela (TAB. 1) prikazuje priporočene vrednosti za varilne žice (v mm<sup>2</sup>) na podlagi maksimalnega toka, ki ga varilni aparat lahko proizvede.

#### 5.5.1 Varjenje TIG

##### Priključitev elektrodnega držala

- Napajalni kabel vstavite v ustrezni hitri stičnik (-). Povežite plinski cev elektrodnega držala na jeklenko.

##### 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.
- Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+).

##### Priključitev na jeklenko plina

- Privijte reductor tlaka na ventil na plinski jeklenki in, če je to potrebno, vmes postavite ustrezno redukcijsko spojko, ki je priložena med dodatki.
  - Povežite vhodno cev plina z reductorjem in privijte obroček.
  - Preden odprete jeklenko, popustite kovinski obroček za nastavljanje reductorja tlaka.
  - Odprite jeklenko in nastavite količino plina (l/min) v skladu z okvirnimi podatki za uporabo, glejte tabelo (TABELA 3); morebitne nastavitve iztekanja plina je mogoče izvesti tudi med varjenjem, tako da obračate okov reductorja tlaka. Preverite tesnost cevi in spojki.
- POZOR! Ventil na plinski jeklenki po končanem delu vedno zaprite.**

#### 5.5.2 VARJENJE MMA

Skoraj vse oplasčene elektrode morajo biti povezane s pozitivnim polom (+) generatorja; na negativni pol (-) se povežejo samo elektrode s kislim oplasčem.

##### Povezava varilna žica - klešče za nosilec elektrod

Ima na koncu posebno privijalo, ki se uporablja za privijanje odkritega dela elektrode.



Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (+).

#### **Povezava povratni električni kabel - varilni aparat**

Treba ga je povezati z delom, ki ga varimo, ali s kovinsko podlago, na katero je naslonjen, čim bližje delu, ki ga obdelujemo.

Ta kabel se poveže s stičnikom s simbolom (-).

## **6. VARJENJE: OPIS POSTOPKA**

### **6.1 VARJENJE TIG**

#### **6.1.1 Splošni principi**

Spajanje TIG je varilni postopek, ki izkorišča toploto električnega obloka, sproženega in vzdrževanega med netopljivo elektrodo (tungsten) in obdelovanim delom. Elektrodo iz tungstena drži ustrezno elektrodno držalo, ki ji prenaša varilni tok ter elektrodo in varilno polje varuje pred oksidacijo zaradi atmosferskih plinov s tokom inertnega plina (navadno argona: Ar 99,5 %), ki izteka iz keramične šobe (**SLIKA G**).

Varjenje TIG DC je primerno za vsa malo- in visokolegirana ogljikova jekla in za težke kovine, kot so baker, nikelj, titan, in njihove zlitine.

Za varjenje TIG DC z elektrodo na negativnem (-) polu se navadno uporabljajo elektrode z 2% cerija (sivo obarvani trak).

Elektrodo iz tungstena je treba osno ošilili na brusu, glejte **SLIKO H**, pri čemer morate paziti, da je konica popolnoma okrogla, da ne bi prišlo do odklona obloka. Zelo pomembno je, da brušenje izvedete vzdolž elektrode. Ta postopek je treba periodično ponavljati, zaradi delovanja in obrabe elektrode, ali ko jo nenamena kontaminirate, oksidirate ali uporabite nepravilno.

Za dober zvar je nujno treba uporabiti pravi premer elektrode pri pravilnem toku, glejte tabelo (**TABELA 3**).

Navadno štrli elektroda iz keramične šobe za 2-3 mm, lahko pa tudi do 8 mm za kotne zware.

Zvar se ustvari zaradi spajanja roba dveh obdelovancev. Za tanjše, primerno pripravljene materiale (do cca 1 mm), ni treba dodajati spajkalne kovine (**SLIKA I**).

Za debelejša materiale so potrebne paličice z enako sestavo, kot je sestava osnovnega materiala, s primernim premerom in primerno pripravo robov obdelovancev (**SLIKA L**). Za boljše varjenje je bolje, da obdelovane kose dobro očistite, da na njih ni oksidiranih delov, olj, masti, topil itd.

#### **6.1.2 Postopek (površinski začetek LIFT)**

- Nastavite varilni tok za zeleno vrednost z ročico; med varjenjem ga uravnajte na dejansko potrebno termično dodajanje.

- Preverite pravilno iztekanje plina.

Do vklopa električnega obloka pride s stikom in odmikanjem elektrode iz tungstena od obdelovanca. Tak način vžiga povzroča manj motenj zaradi sevanja elektrike ter zmanjša vključevanje tungstena in obrabo elektrode. Konico elektrode naslonite na obdelovanec z rahlim pritiskom in jo po nekaj trenutkih zamika dvignite za 2-3 mm. Tako nastane oblok. Varilni aparat na začetku oddaja tok  $I_{BASE}$  po nekaj trenutkih pa začne oddajati nastavljeni varilni tok.

- Da bi prekinili varjenje, elektrodo hitro dvignite z obdelovanca.

## **6.2 VARJENJE MMA**

### **6.2.1 Splošni principi**

- V vsakem primeru je treba slediti navodilom proizvajalca elektrod, ki so na embalaži, in upoštevati polarnost elektrode ter relativni optimalni tok.

- Varilni tok je treba uravnati glede na premer uporabljene elektrode in vrste varjenja, ki ga želimo opraviti; informativno navajamo jakosti toka za različne premere elektrod:

Ø Elektroda (mm)	Varilni tok (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Upoštevajte, da bo pri enakem premeru elektrode močnejši tok uporabljen za varjenje na vodoravnem obdelovancu, šibkejši pa za varjenje v vertikali ali nad glavo.

- Mehanske značilnosti zavarjenega spoja določajo jakost toka, dolžina obloka, hitrost postavitve in izvedbe ter premer in kakovost elektrode (elektrode je treba hraniti v suhem prostoru brez vlage, zaščitene v ustrezni embalaži ali škatlah).

- Lastnosti varjenja so odvisne tudi od vrednosti Arc Force (dinamično prilagajanje) varilnega aparata. Ta parameter je mogoče nastaviti (kjer je predviden) na krmilni plošči, ali pa z daljinskim krmilnikom z dvema potenciometroma.

- Bodite pozorni na dejstvo, da visoke vrednosti Arc Force omogočajo večji prodor in omogočajo varjenje v skoraj kateremkoli položaju, navadno z bazičnimi elektrodami, nizke vrednosti Arc Force omogočajo mehkejši oblok, iz katerega ne brizga, navadno z rutilnimi elektrodami.

Varilni aparat je poleg tega opremljen tudi z napravama Hot Start (hitri začetek) in Anti Stick (brez lepljenja), ki omogočata preprostejši začetek varjenja (prva) in preprečujeta lepljenje elektrode na obdelovanec (druga).

#### **6.2.2 Postopek**

- Za pravilno sprožitev obloka je treba vleči konico elektrode po delu, ki ga želimo variti, kot bi hoteli prižgati vžigalico; pri tem držimo PRED OBRAZOM zaščitno masko; to je najbolj pravilen način za vzpostavitev obloka: kjer je predvideno, pride z aktivirano napravo VRD do sprožitve obloka tako, da se z elektrodo dotaknete obdelovanca in jo hitro odmaknete od njega.

OPOZORILO: NE TOLCITE z elektrodo po delu; oplaščenje se lahko poškoduje in oteži sprožitev obloka.

- Takoj, ko se oblok sproži, je treba ves čas držati enako razdaljo do dela, ki ga obdelujemo, ta razdalja se ujema s premerom elektrode, ki jo uporabljamo; zapomnite si, da mora biti elektroda pod kotom 20-30 stopinj v smeri obdelovanja.

- Na koncu varjenja zasukajte elektrodo rahlo nazaj glede na smer obdelave nad kraterjem, da bi ga zapolnili, ter jo s hitrim gibom odmaknite s spoja, tako da bo oblok ugasnil (Videz zvara - **SLIKA M**).

## **7. VZDRŽEVANJE**



**POZOR! PREDEN IZVAJATE VZDRŽEVALNA DELA, SE MORATE PREPRICATI, DA JE VARILNA NAPRAVA IZKLOPLJENA IN IZKLJUČENA IZ ELEKTRIČNEGA OMREŽJA.**

### **7.1 VZDRŽEVANJE NAPRAVO LAHKO VZDRŽUJE OPERATER.**

#### **7.1.1 VZDRŽEVANJE ELEKTRODNEGA DRŽALA**

- Elektrodnega držala in kabla, na katerega je priključen, ne odlagajte na vroče kose;

to bi povzročilo raztapljanje izolacijskega materiala in okvaro držala.

- Periodično preverjajte tesnjenje cevi in spojev, po katerih doteka plin.
- Skrbno sestavite klešče za zategnitev elektrode, kalibrirani razprševalnik plina s premerom izbrane elektrode, da bi se izognili pregrevanju, slabemu pretoku plina in zato slabemu delovanju.
- Pred vsako uporabo preverite obrabljenost in pravilno vstavitve končnih delov elektrodnega držala: šoba, elektroda, klešče za zategnitev elektrode, razprševalnik plina.

## **7.2 POSEBNO VZDRŽEVANJE**

**POSTOPKE POSEBNEGA VZDRŽEVANJA SME IZVAJATI IZKLJUČNO STROKOVNO IZVEDENO ALI KVALIFICIRANO OSEBJE NA ELEKTRIČARSKO-MEHANSKEM PODROČJU V SKLADU S TEHNIČNIM NORMATIVOM IEC/EN 60974-4.**



**POZOR! PREDEN ODSTRANITE STRANICE Z VARILNE NAPRAVE IN DOSTOPATE DO NJENE NOTRANJOSTI, SE PREPRICAJTE, 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.**

- Redno in pogosto glede na uporabo in prašnost okolja pregledujte notranjost varilnega stroja in odstranite prah, ki se je naložil na elektronske kartice, z zelo mehko krtačo 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. ISKANJE OKVAR**

**ČE DELOVANJE NI OPTIMALNO, PREDEN SE OBRNETE NA POOBlašENEGA SERVISERJA ALI SE LOTITE BOLJ PODROBNIH UGOTAVLJANJ, PREVERITE:**

- Ali je električni varilni tok, ki se uravnava s potenciometrom in se nanaša na skalo v amperih, primeren premeru in vrsti elektrode, ki jo uporabljamo;
- Ali je prižgana lučka na generalnem stikalu, ko je ta v položaju "ON"; če ta ni prižgana, je navadno napaka na napajalnem omrežju (kablji, vtičnica in/ali vtičnik, varovalke itd.);
- Ali je prižgana rumena lučka, ki označuje pregrevanje pri preveliki ali prenizki napetosti oziroma kratak stik;
- Ali ste upoštevali razmerje nominalne itermitence; v primeru vklopa termostatske zaščite počakajte, da se naprava ohladi, preverite delovanje ventilatorja;
- Napetost linije: v kolikor je ta previsoka ali prenizka se naprava zažokira;
- Da ni prišlo do kratkega stika na izhodu varilnega aparata: v tem primeru odstranite nevšečnost;
- Ali so povezave omrežja varilnega aparata pravilne, posebej preverite, da so masne klešče res priključene na del brez posrednih izolacijskih materialov (npr. barve);
- Ali je uporabljeni zaščitni plin pravi (Argon 99.5%) ter v pravih količinah.

1. OPĆA SIGURNOST ZA LUČNO VARENJE.....	str. 66	5.3 POZICIONIRANJE STROJA ZA VARENJE.....	str. 67
2. UVOD I OPĆI OPIS.....	66	5.4 PRESPAJANJE NA STRUJU.....	67
2.1 UVOD.....	66	5.4.1 Utikač i utičnica.....	67
2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI.....	66	5.5 SPAJANJE TOKA VARENJA.....	67
3. TEHNIČKI PODACI.....	66	5.5.1 Varenje TIG.....	67
3.1 PLOČICA SA PODACIMA (Fig. A).....	66	5.5.2 Varenje MMA.....	68
3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI.....	67	<b>6. VARENJE: OPIS PROCEDURE.....</b>	<b>68</b>
4. OPIS STROJA ZA VARENJE.....	67	6.1 VARENJE TIG.....	68
4.1 SHEMA NA BLOKOVE.....	67	6.1.1 Opći principi.....	68
4.1.1 Stroj za varenje sa paljenjem LIFT (FIG. B).....	67	6.1.2 Procedura (paljenje LIFT).....	68
4.2 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE.....	67	6.2 VARENJE MMA.....	68
4.2.1 KOMPAKTNI stroj za varenje sa paljenjem LIFT.....	67	6.2.1 Opći principi.....	68
4.2.1.1 Prednja ploča (FIG. C).....	67	6.2.2 Postupak.....	68
4.2.1.2 Stražnja ploča (FIG. D).....	67	<b>7. SERVISIRANJE.....</b>	<b>68</b>
5. POSTAVLJANJE.....	67	7.1 REDOVNO SERVISIRANJE.....	68
5.1 SASTAVLJANJE.....	67	7.1.1 Plamenik.....	68
5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E).....	67	7.2 IZVANREDNO SERVISIRANJE.....	68
5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (FIG. F).....	67	<b>8. POTRAGA ZA KVAROVIMA.....</b>	<b>68</b>
5.2 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE.....	67		

## STROJEVI ZA VARENJE SA INVERTEROM ZA VARENJE TIG I MMA ZA INDUSTRIJU I PROFESIONALNU UPOTREBU.

Napomena: u sljedećem će tekstu biti upotrebljen 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. (Prizdavati se i zakona "EN 60974-9: Uređaji za lučno varenje. Poglavlje 9: Postavljanje i upotreba").



- Izbjegavati izravan dodir sa strujnim krugom varenja; napon u prazno koji stvara generator može biti opasan u određenim situacijama.
- Spajanje kablova za varenje, kao i provjera i popravci moraju biti izvršeni dok je stroj za varenje ugašen i isključen iz struje.
- Ugasiti stroj za varenje i isključiti ga iz strujne mreže prije zamjenjivanja oštećenih dijelova plamenika.
- Priključak na struju mora biti izvršen u skladu sa odredbama i zakonima za zaštitu na radu.
- Stroj za varenje mora biti priključen isključivo na sistem napajanja sa neutralnim sprovodnikom sa uzemljenjem.
- Provjeriti da je priključak za napajanje ispravno uzemljen.
- Stroj za varenje se ne smije upotrebljavati u vlažnim ili mokrim prostorima ili na kiši.
- Ne smiju se koristiti kablovi sa oštećenom izolacijom ili sa nezategnutim priključcima.



- 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 rastvorom sredstvima ili u blizini navedenih tvari.
- Ne smije se variti na posudama pod pritiskom.
- Udaljiti od radnog mjesta sve zapaljive tvari (npr. drvo, papir, krpe, itd.).
- Osigurati prikladno izmjenjivanje zraka ili prikladne uređaje za usisavanje dimova koji se stvaraju prilikom varenja u blizini luka; potreban je sistematski pristup kako bi se procijenila ograničenja izlaganju dimovima prilikom varenja ovisno o njihovom sastojku, koncentraciji i trajanju izlaganja.
- Držati bocu daleko od izvora topline, uključujući sunčevih zraka (ako se upotrebljava).



- Potrebno je osposobiti prikladnu električnu izolaciju od plamenika, komada koji se vari i eventualnih metalnih dijelova spojenih na uzemljenje koji se nalaze u blizini (dostupni). Inače je to moguće upotrebom rukavica, obuće, pokrivala za glavu i za to namijenjene odjeće, i upotrebom izolirajućih postolja ili tepiha.
- Zaštititi uvijek oči prikladnim filterima koji su u skladu sa UNI EN 169 ili UNI EN 379 postavljenima na maskama ili kacigama izrađenima u skladu sa UNI EN 175. Upotrebljavati prikladnu zaštitnu odjeću otpornu na vatru (u skladu sa UNI EN 11611) i rukavice za varenje (u skladu sa UNI EN 12477) izbjegavajući izlaganje kože ultraljubičastim i infracrvenim zrakama koje proizvodi luk; potrebno je zaštititi i osobe koje se nalaze u blizini luka, nereflektirajućim pregradama ili zaslonima.
- Bučnost: ako se zbog posebno intenzivnog varenja registrira razina osobnog dnevnog izlaganja (LEPD) koja je ista ili veća od 85 dB(A), mora se obavezno upotrebljavati prikladna individualna zaštitna oprema (Tab. 1).



- 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 proizvođača za isključivu upotrebu u industriji i za profesionalnu upotrebu. Ne jamči se prikladnost osnovnim granicama ljudske izloženosti elektromagnetskim poljima

u domaćinstvu.

Operater mora slijediti nižnavedene 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 kabla 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 proizvođača 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 obučeni 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 PLAMENIKA:** 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 plamenika, a vrijednost može dostići dvostruki prihvatljivi limit.
- Potrebno je da iskusen 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

- **NEPRIKLADNA UPOTREBA:** opasno je upotrebljavati stroj za varenje za bilo koju svrhu koja se razlikuje od predviđene (npr. Odleđivanje cijevi vodovodne mreže).
- Zabranjeno je upotrebljavati ručku za podizanje stroja za varenje.

## 2. UVOD I OPĆI OPIS

### 2.1 UVOD

Ovi strojevi za varenje predstavljaju izvor struje za lučno varenje, osmišljen specifično za varenje TIG (DC) LIFT i varenje MMA obloženih elektroda (rutinini, kiselini, bazičnih). Specifične osobine ovog stroja za varenje (INVERTER), kao brzina i preciznost regulacije, daju visoku kvalitetu varenja. Regulacija putem "inverter" tehnologije na ulazu sustava napajanja (primarnog) omogućava konkretno drastično smanjenje volumena transformatora i reaktancije izjednačavanja omogućavajući izradu manjih i lakših stroja za varenje, koji su praktičniji za upotrebu i prenašanje.

### 2.2 DODATNA OPREMA PO NARUDŽBI

- Komplet za varenje MMA.
- Komplet za varenje TIG.
- Adapter za plinsku bocu Argon.
- Reduktor pritiska.
- Plamenik TIG.
- Samozatamnjiva maska: sa fiksnim ili regulirajućim filterom.
- Povratni kabel struje za varenje sa pritezačem za uzemljenje.

## 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 sljedećim značenjem:

- 1- Zaštitni stupanj kućišta.
- 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 lučno varenje.
- 7- Matični broj za identifikaciju stroja za varenje (neophodan za servisiranje, za naručivanje rezervnih dijelova, za otkrivanje porijekla proizvoda).
- 8- Rezultati kruga varenja:  
-  $U_2$ : Maksimalni napon u prazno.  
-  $I_{eff}$ : 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 frekvencija napajanja stroja za varenje (prihvatljive granice  $\pm 10\%$ ).  
-  $I_{1max}$ : Maksimalna struja koju linija apsorbari.  
-  $I_{eff}$ : Efektivna struja napajanja.
- 10-  $I_{eff}$ : 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 raspoložete moraju biti navedeni izravno na pločici stroja.

### 3.2 OSTALI TEHNIČKI PODACI

- **STROJ ZA VARENJE**: vidi tabelu 1 (TAB. 1).
  - **PLAMENIK**: vidi tabelu 2 (TAB. 2).
- Težina stroja za varenje navedena je u tabeli 1 (TAB. 1).

### 4. OPIS STROJA ZA VARENJE

#### 4.1 SHEMA NA BLOKOVE

Stroj za varenje se sastoji od modula snage i modula za upravljanje koji su izrađeni na tiskanima pločicama i optimizirani za postizanje maksimalnog pouzdanja i minimalnog održavanja.

#### 4.1.1 Stroj za varenje sa paljenjem LIFT (FIG. B)

- 1- **Ulaz** sustava jednofaznog napajanja, jedinica pretvornika, krug za izravnavanje faktora snage (PFC gdje je predviđeno) i kondenzatori za izravnavanje.
- 2- **Switching most** sa tranzistorima (IGBT) i driversima; pretvara napon ispravljenog sustava u izmjenični napon pod visokom frekvencijom i vrši regulaciju snage ovisno o željenoj vrijednosti struje/napona za varenje.
- 3- **Transformator pod visokom frekvencijom**; primarni navoj napaja se naponom koji se pretvara u bloku 2; njegova je funkcija da prilagodi napon i struju vrijednostima koje su potrebne za proces lučnog varenja i istovremeno da galvaniski izolira strujni krug varenja od sustava napajanja.
- 4- **Sekundarni mosni ispravljač sa indukcijom izjednačavanja**; pretvara napon/izmjeničnu struju proizvedenu iz sekundarnog navoja u istosmjernu struju/napon pod vrlo niskom valovitosti.
- 5- **Elektronika za upravljanje i regulaciju**; odmah provjerava vrijednost struje za varenje i uspoređuje istu sa vrijednostima koje je postavio operater; modulira impulse za upravljanje driversa IGBT-a koji vrše regulaciju.
- 6- **Logika upravljanja radom stroja za varenje**: postavlja cikluse varenja, nadzire sigurnosne sustave.
- 7- **Ploča za postavljanje** i očitavanje parametara i načina rada.
- 8- **Ventilator** za hlađenje stroja za varenje.

### 4.2 UREĐAJI ZA UPRAVLJANJE, REGULACIJU I SPAJANJE

#### 4.2.1 KOMPAKTNI stroj za varenje sa paljenjem LIFT

##### 4.2.1.1 Prednja ploča (FIG. C)

- 1- **Tipka za odabir načina i parametara rada**:
  - prva funkcija: odabir MMA ili TIG.
  - druga funkcija (produženi pritisak kod načina MMA): regulacija Hot Start, Arc Force i gdje je predviđeno paljenje/gašenje uređaja VRD. Brzim pritiskom tipke omogućava se odabir parametara koji se regulira putem encoder-a (5) sa očitavanjem vrijednosti istih na zaslonu (3). Za izlazak iz navedene procedure regulacije potreban je produženi pritisak tipke. **Hot Start (na zaslonu "hot XX")**: Parametar za regulaciju početne prekomjerne struje (regulacija 0-100%) sa očitavanjem na zaslonu povećanja u postotku u odnosu na prethodno postavljenu vrijednost struje za varenje. Ova vrsta regulacije pospešuje paljenje električnog luka. **Arc Force (na zaslonu "arc XX")**: Parametar za regulaciju dinamičke prekomjerne struje (regulacija 0-100%) sa očitavanjem na zaslonu povećanja u postotku u odnosu na prethodno postavljenu vrijednost struje za varenje. Ova vrsta regulacije poboljšava jednakomjernost varenja i sprječava ljepljenje elektrode na komad koji se vari. **VRD (na zaslonu "vrd XX")**: Uređaj za smanjenje izlaznog napona u prazno (odabir on-off) sa prikazivanjem na zaslonu (3) uključeni uređaj "vrd ON" i isključeni uređaj "vrd OFF". Ovaj uređaj povećava sigurnost operatera kada je stroj za varenje upaljen ali nije u stanju varenja.
- 2- **Napomena**: Za modele gdje je to predviđeno, moguće je odabrati između 2 različite kalibracije dostupne maksimalne struje za varenje.  
CL.1: Kalibracija sa smanjenjem maksimalne struje za varenje (manja dostupna snaga).  
CL.2: Kalibracija bez smanjenja maksimalne struje za varenje (veća dostupna snaga).  
Moguće je pristupiti navedenoj funkciji pritiskom na tipku za odabir tijekom paljenja stroja za varenje (zatvaranjem opće sklopke).  
U početku je odabran CL.1, moguće je ujedno i resetirati parametre (res ON/OFF).  
Izlazak iz procedure vrši se na isti način.
- 2- **Led-ovi za postavljanje** načina i parametara rada:  
**2a**  
**Fiksni led**: odabir načina rada MMA.  
**Svjetleći led**: regulacija Arc Force, Hot Start, VRD (ako je predviđen).

2b

**Fiksni led**: odabir načina rada TIG.

### 3- Alfnumerički zaslon.

- 4- **Žuti led**: inače je ugašen, kada je upaljen ukazuje na blokadu stroja za varenje (stroj ostaje upaljen ali ne isporučuje struju) uslijed uključivanja jednog od sljedećih sigurnosnih uređaja:
  - **termička zaštita**: unutar stroja za varenje postignuta je prekomjerna struja. Normalni rad se automatski uspostavlja. Alarm na zaslonu "AL.2".
  - **zaštita kod nedovoljnog i prekomjernog napona sustava**: napon nije unutar raspona +/- 15% u odnosu na vrijednost na pločici. Alarm na zaslonu "AL.1".
- POZOR**: Prelazak navedene gornje granice napona ozbiljno oštećuje uređaj.
- **Zaštita ANTI STICK**: elektroda se zaljeplila na materijal koji se vari, moguće je ručno uklanjanje.  
Stroj se automatski vraća u prvobitno stanje.
- 5- **Encoder** za regulaciju parametara varenja; omogućava regulaciju i tijekom varenja.
- 6- **Negativna brza utičnica (-)** za spajanje kabla za varenje.
- 7- **pozitivna brza utičnica (+)** za spajanje kabla za varenje.

#### 4.2.1.2 Stražnja ploča (FIG. D)

- 1 - **Kabel za napajanje** (⊕).
- 2 - **Opća sklopka** O/OFF - I/ON (osvjetljena).

### 5. POSTAVLJANJE



**POZOR! SVE RADNJE POSTAVLJANJA I PRESPAJANJA STROJA NA STRUJU MORAJU SE VRŠITI DOK JE STROJ UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ SUSTAVA ZA NAPAJANJE. PRESPAJANJE NA STRUJU MORA VRŠITI ISKLJUČIVO ISKUSNO ILI KVALIFICIRANO OSOBLJE.**

### 5.1 SASTAVLJANJE

#### 5.1.1 Sastavljanje povratnog kabla-hvataljke (FIG. E)

#### 5.1.2 Sastavljanje kabla za varenje-hvataljke za držanje elektrode (FIG. F)

### 5.2 NAČIN PODIZANJA STROJA ZA VARENJE

Svi strojevi za varenje opisani u ovom priručniku moraju se podizati upotrebljavajući ručku.

### 5.3 POZICIONIRANJE STROJA ZA VARENJE

Pronaći mjesto za pozicioniranje stroja za varenje pazeći da ne bude nikakvih prepreka na otvoru za ulazak i izlazak rashladnog zraka (prisilno kruženje zraka putem ventilatora); istovremeno je potrebno provjeriti da se ne usiše sprovodni prah, korozivna para, vlaga, itd..

Održati barem 250 mm slobodnog prostora oko stroja za varenje.



**POZOR! Postaviti stroj za varenje na ravnu površinu prikladne nosivosti u odnosu na težinu stroja, kako bi se izbjeglo prevrtanje istog ili opasno pomicanje.**

### 5.4 PRESPAJANJE NA STRUJU

- Prije vršenja bilo kojeg prespajanja na struju, provjeriti da se podaci na pločici stroja za varenje podudaraju sa naponom i frekvencijom sustava prisutnog na mjestu postavljanja stroja.
- Stroj za varenje mora biti spojen isključivo na sustav napajanja sa uzemljenim neutralnim sprovodnikom.
- Kako bi se osigurala zaštita od neizravnog dodira, upotrijebiti diferencijalne sklopke vrste:
  - Vrsta A (⊕) za jednofazne strojeve;
- kako bi se zadovoljili uvjeti Zakona EN 61000-3-11 (Flicker) savjetuje se spajanje stroja za varenje na točke sučelja mreže napajanja koje imaju manju impedancu  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (jednofazni).
- Stroj za varenje ne spada pod uvjete zakona IEC/EN 61000-3-12 (modeli bez PFC-a).
- Ako se stroj spaja na javnu mrežu napajanja, osoba koja postavlja stroj ili korisnik su odgovorni za provjeru mogućnosti spajanja stroja za varenje (ako je potrebno, konzultirati se sa tvrtkom koja isporučuje struju).

### 5.4.1 Utikač i utičnica

- Jednofazni strojevi za varenje sa absorbiranom strujom manjom ili jednakom od 16A imaju kabel za napajanje sa normaliziranim utikačem (2P+T) 16A \ 250V.
- Jednofazni strojevi za varenje sa absorbiranom strujom većom ili jednakom od 16A imaju kabel za napajanje koji se mora spojiti na normalizirani utikač (2P+T) prikladnog kapaciteta. Osposobiti utičnicu sa osiguračem ili automatskom sklopkom; prikladni terminal uzemljenja mora biti spojen na sprovodnik za uzemljenje (žuto-zeleni) sustava napajanja.
- U tablici 1 (TAB. 1) navedene su preporučene vrijednosti u amperima osigurača sa odgodom odabranih ovisno o maksimalnoj vrijednosti nominalne struje koju isporučuje stroj za varenje, i o nominalnom naponu napajanja.

### 5.5 SPAJANJE TOKA VARENJA



**POZORI! PRIJE VRŠENJA SLIJEDEĆIH PRESPAJANJA PROVJERITI DA JE STROJ ZA VARENJE UGAŠEN I ISKLJUČEN IZ MREŽE NAPAJANJA.**  
U tablici (TAB. 1) navedene su preporučene vrijednosti za kablove za varenje (u mm<sup>2</sup>) ovisno o maksimalnoj vrijednosti struje koju isporučuje stroj za varenje.

#### 5.5.1 Varenje TIG

##### Spajanje plamenika

- Unijeti kabel za napajanje strujom u prikladni brzi pritezač (-). Spojiti cijev za plin plamenika na bocu.

##### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

- Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji ne naslonjen, što je bliže moguće varu koji se vrši.
- Ovaj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+).

##### Spajanje na plinski bocu

- Naviti reduktor pritiska na ventil plinske boce, ako je potrebno između staviti prikladni umetač koji se dostavlja kao dodatna oprema.
- Spojiti dovodnu cijev plina na reduktor i stisnuti dostavljeni remenčić.
- Popustiti prstenasti okov za regulaciju reduktora pritiska prije nego što se otvori ventil plinske boce.
- Otvoriti bocu i regulirati količinu plina (l/min) ovisno o orijentativnim podacima upotrebe, vidi tablicu (TAB. 3); eventualno podešavanje protoka plina može se vršiti tijekom varenja pomoću prstenastog okova reduktora pritiska. Provjeriti da su cijevi i spojke dobro pričvršćeni.

**POZOR! Na kraju posla uvijek zatvoriti plinsku bocu.**

### 5.5.2 Varenje MMA

Skoro sve obložene elektrode se spajaju na pozitivni pol (+) generatora; iznimka su kiselo obložene elektrode koje se spajaju na negativni pol (-).

#### Spajanje kabla za varenje sa hvataljkom za držanje elektrode

Postaviti na terminal posebni pritezač koji služi za stezanje izloženog dijela elektrode. Taj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (+).

#### Spajanje povratnog kabla struje za varenje

Spaja se na komad koji se vari ili na metalni stol na koji je naslonjen, što je bliže moguće varu koji se vrši.

Taj se kabel spaja na pritezač sa simbolom (-).

## 6. VARENJE: OPIS PROCEDURE

### 6.1 VARENJE TIG

#### 6.1.1 Opći principi

Varenje TIG je procedura varenja koja iskorištava toplinu koju proizvodi električni luk koji se pali i koji se održava između netaljive elektrode (Volfram) i komada koji se vari. Elektrodu od volframa drži plamenik prikladan za prenošenje struje za varenje i za zaštitu elektrode i metalne kupke od atmosferske oksidacije pomoću protoka inertnog plina (obično Argon: Ar 99.5%) koji izlazi iz keramičke mlaznice (**FIG. G**).

Varenje TIG DC prikladno je za sve niskolegirane i visokolegirane čelike i za teške metale bakar, nikal, titan i njihove legure. Za varenje TIG DC sa elektrodom na polu (-) obično se koristi elektroda sa 2% cerija (traka sive boje).

Potrebno je postaviti elektrodu od volframa osno u odnosu na brus, vidi **FIG. H**, pazajući da je vrh savršeno koncentričan kako bi se izbjegla devijacija luka. Važno je izvršiti brušenje u smjeru dužine elektrode. Navedena radnja mora se ponoviti povremeno ovisno o upotrebi i trošenju elektrode ili kada se ista nehotično kontaminira, oksidira ili neispravno upotrijebi.

Za ispravno varenje neophodno je upotrijebiti ispravni promjer elektrode sa ispravnom vrijednošću struje, vidi tablicu (**TAB. 3**).

Obično elektroda viri iz keramičke štrcaljke na 2-3mm, a dozvoljeno je i do 8mm za varenje pod kutom.

Varenje se vrši taljenjem rubova vara. Za tanje slojeve prikladno pripremljene (do oko 1 mm) nije potreban dodatni materijal (**FIG. I**).

Za deblje slojeve potrebni su štapići istog sastava kao osnovni materijal i prikladan promjera, sa prikladnom pripremom rubova (**FIG. L**). Za dobar rezultat varenja, bolje je ako se komadi temeljito očiste i da na njima nema tragova oksidacije, ulja, masti, rastvornih sredstava, itd.

#### 6.1.2 Procedura (paljenje LIFT)

Regulirati struju za varenje na željenu vrijednost pomoću ručke; eventualno prilagoditi tijekom varenja realnim potrebnim termičkim doprinosom.

Provjeriti ispravan protok plina.

Do paljenja električnog luka dolazi dodiranjem i udaljavanjem elektrode od volframa od komada koji se vari. Takav način paljenja prouzrokuje manje smetnji uslijed izlaganja struji i smanjuje na minimum uključke volframa i trošenje elektrode; nasloniti vrh elektrode na komad, lagano pritišćući i podići elektrodu na 2-3 mm, nakon nekoliko trenutaka, na taj se način luk pali. Stroj za varenje na početku isporučuje struju  $I_{BASE}$  nakon nekoliko trenutaka, isporučuje se postavljena vrijednost struje varenja.

za prekid varenja brzo podići elektrodu sa komada koji se vari.

## 6.2 VARENJE MMA

### 6.2.1 Opći principi

Neophodno je slijediti upute proizvođača navedene na pakiranju elektroda koje se upotrebljavaju, koje ukazuju na ispravni polaritet elektrode i odgovarajuću optimalnu vrijednost struje.

Struja za varenje se regulira ovisno o promjeru upotrebene elektrode i o vrsti vara kojeg se želi postići; indikativne vrijednosti struje koje se mogu upotrebljavati za razne promjere su sljedeće:

Ø Elektroda (mm)	Struja za varenje (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Imajte na umu da kod istog promjera elektrode, visoke vrijednosti struje upotrebljavaju se za varenje na ravnoj plohi, dok za varenje u okomitom položaju ili iznad glave moraju se upotrebljavati niže vrijednosti struje.

- Mehaničke osobine vara određene su, osim intenzitetom odabrane vrijednosti struje, drugim parametrima varenja kao na primjer dužinom luka, brzinom i položajem varenja, promjerom i kvalitetom elektroda (za ispravno očuvanje elektroda iste treba pohraniti na suho mjesto, zaštićene prikladnim pakiranjima ili posudama).

- Osobine varenja ovise i o vrijednosti Arc Force (dinamičko ponašanje) stroja za varenje. Taj parametar se može postaviti (gdje je predviđeno) putem ploče, ili putem daljinskog upravljanja sa 2 potencijometra.

- Imajte na umu da visoke vrijednosti Arc Force daju veću penetraciju i omogućavaju varenje u bilo kojem položaju, obično sa bazičnim elektrodama, dok niske vrijednosti Arc Force omogućavaju mekši luk bez štrcanja, obično sa rutinim elektrodama.

Stroj za varenje je ujedno opremljen i uređajima Hot Start i Anti Stick: prvi omogućava jednostavno počimanje varenja, dok drugi sprječava ljepljenje elektrode na komad koji se vari.

#### 6.2.2 Postupak

- Držeći masku PRED LICEM, trljati vrh elektrode na komad koji se vari, pokretom kao da se pali šibica; to je najispravniji način za paljenje luka: gdje je predviđeno, sa aktiviranim uređajem VRD, paljenje luka se postiže na način da se stavi u dodir elektroda sa komadom koji se vari i zatim se ista brzo odmakne.

**POZOR: NE TAPKATI elektrodom na komad koji se vari, moglo bi doći do oštećenja obloge otežavajući paljenje luka.**

- Kada se upali luk, nastojati održavati udaljenost od komada koji se vari koja odgovara promjeru upotrebene elektrode i održavati navedenu udaljenost konstantno što je više moguće tijekom varenja; zapamtite da nagib elektrode u smjeru napredovanja varenja mora biti na oko 20-30 stupnjeva.

- Na kraju vara, povući vrh elektrode lagano prema natrag u odnosu na pravac napredovanja, iznad kratera varenja za ispunjenje, zatim brzo podići elektrodu sa metalne kupke kako bi se ugasio luk (Izgled vara - **FIG. M**).

## 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 Plamenik

- Izbjegavati da se plamenik i njen kabel naslanja na tople dijelove; to bi prouzročilo taljenje izolacijskih materijala i oštetilo plamenik.

- Povremeno provjeriti nepropusnost cijevi i plinskih priključaka

- Prikladno spojiti u par hvataljku za držanje elektrode, kalibrirani difuzor plina sa odabranim promjerom elektrode, kako bi se izbjeglo pregrijavanje, loša difuzija plina i neispravan rad.

- Provjeriti, prije svake upotrebe, stanje istrošenosti i ispravno postavljene krajnje dijelove plamenika: štrcaljka, elektroda, hvataljka za držanje elektrode, difuzor plina.

### 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.**

- Povremeno ali u svakom slučaju često, ovisno o upotrebi i prašnjavosti prostorije, provjeriti unutrašnjost stroja za varenje i ukloniti prašinu koja se položila na elektronska sučelja 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 popravljivanja, ponovno osposobiti spojeve i kablove kao što su bili u početku, pazajući 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, pazajući da su spojevi primarnog transformatora pod visokim naponom odvojeni od spojeva sekundarnih transformatora pod niskim naponom.

Upotrijebiti sve originalne rondelle i vijke za zatvaranje kućišta.

### 8. POTRAGA ZA KVAROVIMA

**U SLUČAJU NEISPRAVNOG RADA, I PRIJE VRŠENJA SISTEMATSKIJIH PROVJERA ILI PRIJE OBRAČANJA VAŠEM CENRU ZA SERVISIRANJE, PROVJERITI:**

- Da je struja za varenje, regulirana putem potencijometra sa ljestvicom u amperima, prikladna za promjer ili vrstu upotrebene elektrode.

- Da je sa općom skolpkom na "ON", odgovarajuća lampa uključena; u protivnom nepravilnost se nalazi inače u liniji napajanja (kablovi, utikač i/ili utičnica, osigurači, itd.).

- Da nije uključen žuti led koji signalizira uključivanje termičke sigurnosti u slučaju previsokog ili preniskog napona ili kratkog spoja.

- Provjeriti da se poštivao odnos nominalnog prekidanja; u slučaju uključivanja termostatske zaštite pričekati prirodno hlađenje stroja, provjeriti funkcionalnost ventilatora.

- Provjeriti napon linije: ako je vrijednost previsoka ili preniska stroj ostaje blokiran.

- Provjeriti da nema kratkih spojeva na izlazu stroja: u tom slučaju ukloniti nepravilnosti.

- Da su priključci kruga varenja izvršeni ispravno, a posebno da je hvataljka kabla uzemljenja stvarno povezana sa dijelom i bez prisutnosti izolacijskih materijala (npr. boje).

- Da je upotrebljen zaštitni plin ispravan (Argon 99.5%) i u ispravnoj količini.

1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI.....	psl. 69	5.3 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS .....	psl. 70
2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS .....	69	5.4 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO.....	70
2.1 ĮVADAS.....	69	5.4.1 Kištukas ir lizdas.....	70
2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI.....	69	5.5 SUVIRINIMO GRANDINĖS SUJUNGIMAI .....	70
3. TECHNINIAI DUOMENYS .....	70	5.5.1 TIG suvirinimas .....	70
3.1 DUOMENŲ LENTELĖ (Pav. A) .....	70	5.5.2 MMA suvirinimas .....	71
3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS.....	70	6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS.....	71
4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS .....	70	6.1 TIG SUVIRINIMAS .....	71
4.1 BLOKINĖ SCHEMA .....	70	6.1.1 Bendrieji principai.....	71
4.1.1 Suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu (B PAV.).....	70	6.1.2 Procesas (LIFT uždegimas).....	71
4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS .....	70	6.2 MMA SUVIRINIMAS.....	71
4.2.1 KOMPAKTIŠKAS suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu .....	70	6.2.1 Bendri principai.....	71
4.2.1.1 Priekinis skydas (C PAV.).....	70	6.2.2 Procesas .....	71
4.2.1.2 Užpakalinis skydas (D PAV.).....	70	7. PRIEŽIŪRA .....	71
5. ĮRENGIMAS .....	70	7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA.....	71
5.1 SURINKIMAS .....	70	7.1.1 DEGKLIO PRIEŽIŪRA .....	71
5.1.1 Atgalinio kabelio-gnybto surinkimas (E PAV.).....	70	7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA .....	71
5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodų gnybto (F PAV.) surinkimas .....	70	8. GEDIMŲ PAIEŠKA.....	71
5.2 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO BŪDAI.....	70		

## SUVIRINIMO APARATAI SU INVERTERIU TIG IR MMA SUVIRINIMUI PRAMONINIAM IR PROFESIONALIAM NAUDOJIMUI.

Pastaba: Toliau tekste bus naudojamas terminas "suvirinimo aparatas".

### 1. BENDRI SAUGUMO REIKALAVIMAI LANKINIAM SUVIRINIMUI

Operatorius turi būti pakankamai susipažinęs su saugiu suvirinimo aparato naudojimu ir informuotas apie riziką, susijusią su lankinio suvirinimo darbu, 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 tiekama 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 žemėjimu.
- Įsitikinti, kad kištukas yra taisyklingai įkištas į žemintą lizdą.
- Nenaudoti suvirinimo aparato drėgnose arba šlapiose vietose ar lyjant lietui.
- Nenaudoti laidų su pažeista izoliacija arba blogu kontaktu sujungimo vietose.



- 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 ventilaciją arba naudoti įrangą, skirtą suvirinimo metu šalia lanko susidarantiems dūmams pašalinti; būtina sistemingai vertinti suvirinimo dūmų kiekio limitus, priklausomai nuo dūmų sudėties, koncentracijos ir jų išsilaikymo trukmės.
- Laikyti balioną atokiau nuo šilumos šaltinių, tame tarpe ir saulės spindulių (jei naudotas).



- Pritaikyti tinkamą elektros izoliaciją degiklio, apdirbamo gaminio bei kitų galimų žemintų metalinių detalių, esančių darbo prieigoje (pasiekiamų), atpvilgiu.
- Tai paprastai pasiekama dėvint šiam darbui skirtas apsaugines pirštines, avalynę, galvos apdangalą ir kitą darbinę aprangą, bei naudojant izoliacines plokštes ar specialius paklotus.
- Visada apsaugoti akis specialiais filtrais, atitinkančiais UNI EN 169 arba UNI EN 379 standartus, jie turi būti įmontuoti UNI EN 175 standartą atitinkančiose kaukėse arba šalmuose.
- Dėvėti specialią nedegią apsauginę aprangą (atitinkančią standarto UNI EN 11611 reikalavimus) bei suvirintojo pirštines (atitinkančias standarto UNI EN 12477 reikalavimus), tokiu būdu bus išvengiama ultravioletinių ir infraraudonųjų spindulių, kuriuos sąlygoja lankas, poveikio epidermiui; apsauga turi būti išplėsta neatspindinčių ekranų arba užuolaidų pagalba ir kitiems asmenims, kurie yra lanko prieigoje.
- Triukšmingumas: Jeigu dėl ypatingai intensyvių suvirinimo operacijų pasireiškia lygus arba didesnis nei 85 dB(A) poveikio darbo vietoje lygis (LEPd), būtina naudoti atitinkamas individualios saugos priemones (1 lent.).



- Suvirinimo srovės praėjimas iššaukia elektromagnetinių laukų susidarymą (EMF) aplink suvirinimo kontūrą.

Elektromagnetiniai laukai gali turėti įtakos kai kuriais medicininiams įrenginiams (pvz. širdies stimulatoriams, respiratoriams, metaliniams protezams ir t.t.). Turi būti imamasi deramų apsaugos priemonių siekiant apsaugoti asmenis, vartojančius tokią įrangą. Pavyzdžiui, uždrausti įeiti į suvirinimo aparato eksplotavimo zoną. Šis suvirinimo aparatas atitinka visus techninius standartus produktams,

skirtiems išskirtinai profesionaliam naudojimui ir darbui pramoninėje aplinkoje. Buitinėje aplinkoje nėra garantuojamas 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 nevytioti 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 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 "Igaliojto specialisto" ir visada atliekamas 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 pakylės.
- ĮTAMPA TARP ELEKTRODŲ LAIKIKLIŲ ARBA DEGKLIŲ: virinant vieną gaminį keliais suvirinimo aparatais arba su keliais gaminiais, 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

- NAUDOJIMAS NE PAGAL PASKIRTĮ: pavojinga naudoti suvirinimo aparatą bet kokiems kitiems darbams, kitokiems nei pagal numatytą paskirtį (pavyzdžiui, vandentiekio vamzdžių atitirdymas).
- Draudžiama naudoti rankeną kaip priemonę suvirinimo aparato sustabdymui.

### 2. ĮVADAS IR BENDRAS APRAŠYMAS

#### 2.1 ĮVADAS

Šis suvirinimo aparatas yra maitinimo šaltiniai lankiniam suvirinimui, jie yra specialiai pritaikyti TIG (DC) LIFT ir MMA suvirinimui glaistytais elektrodais (rutilio, rūgštiniais, baziniais).

Specifiniai šio suvirinimo aparato (INVERTER) ypatumai yra didelis greitis ir reguliavimo tikslumas, tai leidžia pasiekti nepriekaištingą suvirinimo kokybę. Be to, reguliavimas "inverter" sistemos pagalba maitinimo linijos (pirminės) lėėjimo leidžia žymiai sumažinti tiek transformatoriaus tūrį, tiek reaktyviosios varžos balastą, tokiu būdu įmanoma sukurti nedidelės apimties ir svorio suvirinimo aparatą, kuris pasižymi lengvu valdymu ir nesudėtingu transportavimu.

#### 2.2 PASIRENKAMI PRIEDAI

- Komplektas MMA suvirinimui.
- TIG suvirinimo kompleksas.
- Argono baliono adapteris.
- Slėgio reduktorius.
- TIG degiklis.
- Savaimė tamsėjanti kaukė: su fiksuotu arba reguliuojamu filtru.
- Atgalinis suvirinimo srovės kabelis su žemėjimo gnybtu.

### 3. TECHNINIAI DUOMENYS

#### 3.1 DUOMENŲ LENTELE (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- Vidinys suvirinimo aparato struktūros simbolis.
  - 6- Įrenginių, skirtų lankiniam suvirinimui, saugumo ir konstravimo EUROPOS standartas.
  - 7- Gamintojo serijinis numeris suvirinimo aparato identifikacijai (būtinai atliekant techninį remontą, užsakant atsargines dalis, nustatant produkto kilmę).
  - 8- Suvirinimo kontūro parametrai:
    - $U_n$ : maksimali tuščios eigos įtampa.
    - $I_n/U_n$ : 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 ciklu (pavyzdžiui, 60% = 6 minutes 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 būdiniame režime pakol jos temperatūra nepasiekia leidžiamos ribos).
  - **A/V-AV**: Parodo suvirinimo srovės reguliavimo ribas (minimali - maksimali) prie atitinkamos lanko įtamos.
  - 9- Maitinimo linijos techniniai duomenys:
    - $U_n$ : Kintamoji įtampa ir suvirinimo aparato maitinimo dažnis (leidžiamos ribos  $\pm 10\%$ ):
      - $I_{1 max}$ : Maksimali srovė naudojama iš linijos.
      - $I_{1 nom}$ : Efektyvi maitinimo srovė.
    - $\Rightarrow$ : Uždelsto veikimo lydžių saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
  - 10-  $\Rightarrow$ : Uždelsio veikimo lydžių saugiklių dydis, numatytas linijos apsaugai.
  - 11- Simboliai, susiję su saugos normomis, kurių reikšmės pateiktos 1 skyriaus "Bendri saugumo reikalavimai lankiniam suvirinimui".
- Pastaba: Aukščiau pateiktas duomenų lentelės pavyzdys yra skirtas tik simbolių ir skaičių reikšmių paaiškinimui; tikslūs jūsų turimo suvirinimo aparato techniniai duomenų dydžiai turi būti pateikti duomenų lentelėje ant pačio suvirinimo aparato.

#### 3.2 KITI TECHNINIAI DUOMENYS

- **SUVIRINIMO APARATAS**: žiūrėti 1 lentelę (LENT. 1).
  - **DEGIKLIS**: žiūrėti 2 lentelę (LENT. 2).
- Suvirinimo aparato svoris nurodytas 1 lentelėje (LENT. 1).

#### 4. SUVIRINIMO APARATO APRAŠYMAS

##### 4.1 BLOKINĖ SCHEMA

Suvirinimo aparatas susideda iš galios ir valdymo modulių, sukonstruotų ant specialiu spausdintinių schemų, kurios yra optimizuotos maksimalaus patikimumo užtikrinimui ir nereikalauja ypatingos priežiūros.

##### 4.1.1 Suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu (B PAV.)

- 1- Vienfazės maitinimo linijos įėjimas, lygintuvų blokas, galios faktoriaus koregavimo grandinė (PFC jei numatytas) ir išlyginimo kondensatoriai.
- 2- **Tranzistorinis perjungimo šuntas (IGBT) ir reguliavimo prietaisai**; komutuoja išlygintą linijos įtampą į kintamą aukštą dažnį įtampą ir reguliuoja maitinimo tiekiamą pagal reikiama suvirinimo srovę/įtampą.
- 3- **Aukštų dažnių transformatorius**; pirminės apvijos yra maitinamos konvertuota įtampa iš 2 bloko; jo funkcija yra pritaikyti įtampą ir srovę lankinio suvirinimo procesui būtinoms dydžiams ir tuo pat metu galvaniškai izoliuoti suvirinimo grandinę nuo maitinimo linijos.
- 4- **Antrinis išlyginimo šuntas su induktyviu išlyginimu**; komutuoja kintamąją įtampą/srovę, tiekiamą antrinių apvijų į nuolatinę labai žemo pulsavimo srovę/įtampą.
- 5- **Elektroniniai valdymo ir reguliavimo įtaisai**; kiekvienu momentu valdo suvirinimo srovės dydį ir jį palygina su operatoriaus nustatyta verte; moduliuoja reguliuojančiųjų IGBT įtaisų komandas.
- 6- **Suvirinimo aparato darbo valdymo logika**: nustato suvirinimo ciklus, prižiūri apsaugos sistemas.
- 7- **Nustatymo skydas** bei paramentų ir darbo režimų rodymas.
- 8- Suvirinimo aparato aušinimo **ventiliatorius**.

#### 4.2 VALDYMO ĮTAISAI, REGULIAVIMAS IR PRIJUNGIMAS

##### 4.2.1 KOMPAKTIŠKAS suvirinimo aparatas su LIFT uždegimu

##### 4.2.1.1 Priekinis skydas (C PAV.)

- 1- Darbo režimo ir paramentų pasirinkimo **mygtukas**:
  - pirmoji funkcija: MMA arba TIG pasirinkimas.
  - antroji funkcija (ilgesnis paspaudimas MMA režime): Hot Start, Arc Force reguliavimas ir jei numatytas VRD įtaiso aktyvavimas / išjungimas.Greitas mygtuko paspaudimas leidžia pasirinkti encoder rankenėlė (5) reguliuojamą parametru, kurio atitinkama vertė bus rodoma ekrane (3). Norint išėiti iš šios procedūros reikia ilgiau paspausti mygtuką.
- Hot Start (ekrane "hot XX")**:  
Pradinio srovės pėrviršo reguliavimo parametras (reguliavimas 0-100%), displejuje parodomas procentinis padidėjimas prieš tai pasirinktos suvirinimo srovės vertės atžvilgiu. Šis reguliavimas palengvina elektros lanko uždegimą.
- Arc Force (ekrane "arc XX")**:  
Dinaminio srovės pėrviršo reguliavimo parametras (reguliavimas 0-100%), displejuje parodomas procentinis padidėjimas prieš tai pasirinktos suvirinimo srovės vertės atžvilgiu. Šis reguliavimas pagerina suvirinimo takumą ir padeda išvengti elektrodo prisiklijavimo prie virinamo gaminio.
- VRD (ekrane "vrd XX")**:  
Tuščios eigos išėjimo redukcinis įtaisas (pasirinkimas on-off), kai įtaisas yra aktyvuotas, ekrane (3) rodomas užrašas "vrd ON", o jei išjungtas - "vrd OFF". Šis įtaisas padidina operatoriaus saugumą, kai suvirinimo aparatas yra įjungtas, tačiau tai negalioja suvirinimo metu.
- Piezīme**: Modeljos, kuros tas ir paredzēts, ir iespējams izvēlēties vienu no 2 dažādiem maksimālās pieļaujāmās metināšanas strāvas kalibrējumiem.  
CL.1: Kalibrējums ar samazinātu maksimālo metināšanas strāvu (mazāka pieļaujamā jauda).  
CL.2: Kalibrējums bez maksimālās metināšanas strāvas samazināšanas (lielāka pieļaujamā jauda).  
Šai funkcijai var piekļūt, turot nospiestu izvēles pogu metināšanas aparāta ieslēgšanas laikā (ieslēdzot galveno slēdzi).  
Pēc noklusējuma tiek atlasīts iestatījums CL.1, kā arī var veikt kopēju parametru atiestatīšanu (res ON/OFF).  
No procedūras var iziet līdzīgā veidā, kā aprakstīts iepriekš.
- 2- Darbo režimo ir paramentų pasirinkimo **signalinės lempūtės**:

2a

**stacionarinė signalinė lempūtė**: MMA režimo pasirinkimas.  
**mirkstinė signalinė lempūtė**: Arc Force, Hot Start, VRD reguliavimas (jei numatytas).

2b

**stacionarinė signalinė lempūtė**: TIG režimo pasirinkimas.

#### 3- Raidinis skaitmeninis ekranas.

4- **Geltona signalinė lempūtė**: paprastai yra išjungta, kai dega, parodo, jog suvirinimo aparatas yra užblokuotas (aparatas išlieka įjungtas, bet netiekia srovės) dėl vieno iš šių saugiklių įsijungimo:

- **Šiluminis saugiklis**: suvirinimo aparato viduje yra pasiekta pernelyg aukšta temperatūra. Normalaus darbo atsistatymas yra automatiškas. Gedimo pranešimas ekrane "AL.2".
  - **Įtaisas, apsaugantis nuo pernelyg aukštos ar pernelyg žemos linijos įtamos**: įtampa yra už leistinų +/- 15% ribų aparato duomenų plokštelėje nurodytu dydžiu atžvilgiu. Gedimo pranešimas ekrane "AL.1".
- ĮSPEJIMAS**: Kaip jau buvo rašyta aukščiau, įtamos ribų viršijimas gali rimtai pakenkti aparatui.
- **Apsauga ANTI STICK**: elektrodas prisiklijavo prie norimo suvirinti gaminio, galimas jo rankinis pašalinimas.  
Normalaus darbo atsistatymas yra automatiškas.

5- **Encoder** rankenėlė suvirinimo paramentų reguliavimui; leidžia reguliavimą ir suvirinimo metu.

6- **Neįgijamas greitojo sujungimo lizdas (-)** suvirinimo kabelio prijungimui.

7- **Teigijamas greitojo sujungimo lizdas (+)** suvirinimo kabelio prijungimui.

##### 4.2.1.2 Užpakalinis skydas (D PAV.)

1 - Maitinimo kabelis 2p (poliai) + (⊕).

2 - Pagrindinis jungiklis O/OFF - I/ON (šviečiantis).

#### 5. ĮRENGIMAS



**⚠ DĖMESIO! VISAS ĮRENGIMO IR ELEKTROS INSTALIACIJOS OPERACIJAS ATLIKTI TIK SU IŠJUNGTU IR ATJUNGTU NUO ELEKTROS TINKLO SUVIRINIMO APARATU. ELEKTROS INSTALIACIJĄ TURI ATLIKTI TIK PATYRĘS IR KVALIFIKUOTAS PERSONALAS.**

##### 5.1 SURINKIMAS

5.1.1 Atgalinio kabelio-gnybto surinkimas (E PAV.)

5.1.2 Suvirinimo kabelio- elektrodu gnybto (F PAV.) surinkimas

##### 5.2 SUVIRINIMO APARATO PAKĖLIMO BŪDAI

Visi šiame vadove aprašyti suvirinimo aparatai turi būti keliami rankenos pagalba.


##### 5.3 SUVIRINIMO APARATO PASTATYMAS

Suvirinimo aparatui parinkti tokia įrengimo vieta, kurioje nebūtų kliūčių ties aušinimo oro įėjimo ir išėjimo angomis (forsuota cirkuliacija ventiliatoriaus pagalba), tuo pat metu įsitikinti, ar nėra įtraukiamos pralaidžios dulkės, koroziniai garai, drėgmė, ir t.t. Aplink suvirinimo aparatą išlaikyti bent 250mm laisvos erdvės.



**⚠ DĖMESIO! Suvirinimo aparatą pastatyti ant lygaus paviršiaus, pritaikyto atitinkamam svoriui, tokiu būdu bus galima išvengti apvirtimo arba pavojingo slankiojimo.**

##### 5.4 PRIJUNGIMAS PRIE TINKLO

- Prieš atliekant bet kokius elektrinius sujungimus, patikrinti, ar įrengimo vietoje tinklo disponuojama įtampa ir dažnis atitinka suvirinimo aparato duomenų lentelės vertes.
- Suvirinimo aparatas turi būti sujungiamas su maitinimo sistema tik neutraliu įžemintu laidininku.
- Norint užtikrinti apsaugą nuo netiesioginio kontakto, naudoti diferencijuotą tokios rūšies jungiklį:
  - A tipo (  ) vienfaziams aparatams;
- Siekiant patenkinti standarto EN 61000-3-11 (Flicker) reikalavimus, patariamam suvirinimo aparato sujungimas prie maitinimo tinklo sąsajos taškų, kuriuose pilnutinė varža yra žemesnė nei  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (vienfazė).
- Suvirinimo aparatas neatitinka standarto IEC/EN 61000-3-12 reikalavimų (modeliai, neaprupinti PFC).  
Jei aparatas yra prijungiamas prie viešojo elektros maitinimo tinklo, atsakomybė už patikrinimą ar suvirinimo aparatas gali būti prijungiamas, tenka prijungėjui arba vartotojui (jei reikia, kreiptis į energijos tinklų paskirstymo valdytoją).

##### 5.4.1 Kištukas ir lizdas

- Vienfaziai suvirinimo aparatai, kurių absorbuojama srovė yra žemesnė ar lygi 16A, yra jau aprūpinti maitinimo kabeliu su normalizuotu kištuku (2 P+T (poliai + žemė)) 16A \ 250V
- Vienfaziai suvirinimo aparatai, kurių absorbuojama srovė yra aukštesnė nei 16A, yra aprūpinti maitinimo kabeliu, kuris turi būti sujungiamas su atitinkamo pajėgumo normalizuotu kištuku (2 P+T (poliai + žemė)). Paruošti tinklo lizdą, aprūpintą lydžiu saugikliu arba automatinio perjungikliu; specialus įžeminimo terminalas turi būti sujungtas su maitinimo linijos įžeminimo laidu (geltonas-žalias).
- 1 lentelėje (1 LENT.) pateikti rekomenduojami linijos uždelstųjų lydžių saugiklių dydžiai amperais, pagal maksimalią vardinę suvirinimo aparato tiekiamą srovę ir vardinę maitinimo įtampą.

##### 5.5 SUVIRINIMO GRANDINĖS SUJUNGIMAS



**⚠ DĖMESIO! PRIEŠ ATLIEKANT ŠIUS SUJUNGIMUS, ĮSITIKINTI, AR SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

Lentelėje (1 LENT.) yra nurodyti rekomenduotini suvirinimo laidų (mm<sup>2</sup>) dydžiai pagal maksimalią suvirinimo aparato tiekiamą srovę.

##### 5.5.1 TIG suvirinimas

###### Degiklio prijungimas

Įvesti srovės tiekimo kabelį į atitinkamą greitojo jungimo gnybtą (-). Prijungti degiklio dujų vamzdį prie baliono.

###### Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas

Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis kabelis turi būti prijungtas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

###### Prijungimas prie dujų baliono

Priveržti slėgio reduktorių prie dujų baliono skendės, įterpiant, jei reikia, specialų adapterį, kuris yra tiekiamas kaip priedas.

Sujungti dujų įleidimo vamzdį su adapteriu ir priveržti tiekiamą dirželį.

- Prieš atsukant baliono vožtuvą, atleisti slėgio reduktoriaus reguliavimo žiedą.
- Atsukti balioną ir nureguliuoti dujų kiekį (l/min) pagal orientacinius darbo duomenis, žiūrėti lentelę (3 LENT.); tolimesni dujų srauto reguliavimai galės būti atliekami suvirinimo metu pasukant slėgio reduktoriaus žiedą. Patikrinti vamzdžių ir jungių sandarumą.

**DĖMESIO!** Baigus darbą visada užsukti dujų baliono sklendę.

#### 5.5.2 MMA suvirinimas

Beveik visi glaistyti elektrodai turi būti jungiami prie teigiamo generatoriaus poliaus (+), išskyrus rūgštinio glaisto elektrodus, kurie jungiami prie neigiamo (-) poliaus.

#### Suvinimo kabelio elektrodų gnybto sujungimas

Atveda į terminalą specialų gnybtą, kuris yra reikalingas atidengtos elektrodo dalies priveržimui.

Šis kabelis turi būti prijungtas prie gnybto, pažymėto simboliu (+).

#### Atgalinio suvirinimo srovės kabelio prijungimas

Turi būti prijungiamas prie apdirbamo gaminio arba metalinio darbastalio ant kurio jis yra padėtas, bet kokiu atveju kuo arčiau prie atliekamos siūlės.

Šis kabelis turi būti prijungtas prie gnybto, pažymėto simboliu (-).

### 6. SUVIRINIMAS: PROCESO APRAŠYMAS

#### 6.1 TIG SUVIRINIMAS

##### 6.1.1 Bendrieji principai

TIG suvirinimas yra toks suvirinimo procesas, kai išnaudojama šiluma, susidariusi dėl elektros lanko, kuris yra uždegamas ir išlaikomas tarp nelydaus elektrodo (volframo) ir suvirinamo gaminio. Volframo elektrodas yra laikomas degikliu, kuris yra pritaikytas suvirinimo srovės perdavimui ir apsaugo patį elektrodą bei suvirinimo vonelę nuo atmosferos oksidacijos inertinių dujų srauto pagalba (dažniausiai argono: Ar 99.5%), kuris sklinda iš keramininio antgalio (G PAV.).

TIG DC suvirinimas yra tinkamas visiems mažai legiruotiems bei gausiai legiruotiems anglies plienams bei sunkiesiems metalams, tokiems kaip variai, nikeliai, titanai ir jų lydiniai.

TIG DC suvirinime kai elektrodo poliškumas (-), paprastai yra naudojamas elektrodas su 2% cerio (pilkos spalvos juosta).

Volframo elektrodą reikia išilgai pasmailinti šlifuoekliu, žiūrėti H PAV., atkreipiant dėmesį, kad galukas būtų nepriklausomai koncentriškas, tokiu būdu bus galima išvengti lanko nukrypimų. Labai svarbu atlikti šlifavimą elektrodo išilgine kryptimi. Ši operacija turi būti pakartojama periodiškai, priklausomai nuo elektrodo naudojimo ir susidėvimą bei vykdoma jei elektrodas buvo atsitiktinai suterštas, susioksidavęs arba buvo naudotas neteisingai.

Siekiant geros suvirinimo kokybės, labai svarbu pasirinkti elektrodą, kurio skesmuo tiksliai atitiktų srovę, žiūrėti lentelę (3 LENT.).

Normalus elektrodo išsikūlimas iš keramininio antgalio yra 2-3mm ir gali pasiekti 8mm atliekant suvirinimą kampu.

Suvinimas atliekamas su lydančiu siūlės kraštu. Tinkamai paruoštiems ploniems paviršiams (apytiksliai iki 1mm) nereikalingos užpildancios medžiagos (I PAV.).

Storesniems gaminiams yra reikalingas gaminio pagrindo medžiagos lazdelės, jos turi būti atitinkamo skersmens, krašteliu reikia tinkamai paruošti (L PAV.). Geram suvirinimo atlikimui labai svarbu, kad suvirinamos detalės būtų visiškai švarios, be oksidacijos, alyvos, riebalų, tirpiklių ir kt. apnašų.

##### 6.1.2 Procesas (LIFT uždegimas)

- Nureguliuoti norimą suvirinimo srovės dydį rankenėlės pagalba; suvirinimo metu esant reikalui pritaikyti prie realaus reikiamo šiluminio pasiskirstymo.

- Patikrinti teisingą dujų tiekimą.

Elektros lanko uždegimas įvyksta kai volframo elektrodas paliečia apdirbamą gaminį ir nuo jo yra patraukiamas. Toks uždegimo būdas sąlygoja mažiau elektros spinduliavimo trukdžių ir minimaliai sumažina volframo tarpus bei elektrodo susidėvimą. Padėti elektrodo galą ant apdirbamo gaminio lengvai paspaudžiant ir pakelti elektrodą 2-3mm palaikius kelias akimirkas, tokiu būdu išgaunant lanko uždegimą. Iš pradžių suvirinimo aparatas tiekia pagrindinę srovę  $I_{BASE}$ , o po kelių akimirkų bus pradėta tiekti nustatytos vertės suvirinimo srovė.

- Norint nutraukti suvirinimą, greitai atitraukti elektrodą nuo apdirbamo gaminio.

#### 6.2 MMA SUVIRINIMAS

##### 6.2.1 Bendri principai

- Labai svarbu atsižvelgti į gamintojo nurodymus, pateiktus ant naudojamų elektrodų pakuotės, kur yra nurodytas taisyklingas elektrodo poliškumas bei atitinkama optimali srovė.

- Suvinimo srovė turi būti reguliuojama pagal naudojamo elektrodo skersmenį ir pageidaujamą atlikti siūlės rūšį; žemiau yra pateikiami srovių pavyzdžiai įvairių skersmenų elektrodams:

Ø Elektrodas (mm)	Suvinimo srovė (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad to paties skersmens elektrodams aukštesnė srovė parenkama vykstant horizontalius suvirinimus, tuo tarpu vertikalūs suvirinimai ar suvirinant virš galvos lygio, turi būti parenkama žemesnė srovės vertė.

- Apart pasirinkimo srovės intensyvumo, mechanines suvirinimo siūlės savybes sąlygoja ir kiti suvirinimo parametrai, tokie kaip lanko ilgis, darbo spartumas ir padėtis, elektrodų skesmuo ir kokybė (tinkamas elektrodų sandėliavimas: saugoti nuo drėgmės ir laikyti specialiose pakuotėse arba dėžutėse).

- Suvinimo savybės priklauso ir nuo suvirinimo aparato Arc Force dydžio (dinaminė eiga). Šis parametras yra nustatomas (jei numatytas) nuo valdymo skydo arba nuotoliniu valdymu 2 potenciometrais.

- Atkreipkite dėmesį, kad aukšti Arc Force dydžiai sąlygoja gilesnį įsiskverbimą ir suteikia galimybę suvirinti bet kokią padėtyje dažniausiai naudojant bazinius elektrodus, o žemesni Arc Force dydžiai sąlygoja minkštesnį lanką bei leidžia išvengti pūslų, tokiu atveju dažniausiai naudojami rutilio elektrodai.

Be to, suvirinimo aparatas yra aprūpintas Hot Start ir Anti Stick įtaisais, kurie atitinkamai užtikrina lengvą startą ir leidžia išvengti elektrodo prisiklijavimo prie apdirbamo gaminio.

##### 6.2.2 Procesas

- Laikant kaukę PRIEŠ VEIDĄ, brūkštelėti elektrodo galu į apdirbamą gaminį atliekant judesį, panašų į degtuko uždegimą; tai yra teisingiausias lanko uždegimo būdas: jei numatyta, aktyvavus VRD, lanko uždegimas įvyksta paliečiant ir vėl greitai atitraukiant elektrodą ir apdirbamą gaminį.

ĮSPĖJIMAS: NETRANKYTI elektrodo į apdirbamą gaminį; taip galima pažeisti jo glaistą ir apsunkinti lanko uždegimą.

- Vos uždegus lanką, stengtis išlaikyti atstumą iki apdirbamo gaminio, lygų naudojamam

elektrodo skersmeniui ir suvirinimo metu stengtis kiek įmanoma pastoviau išlaikyti šį atstumą; prisiminti, kad elektrodo pasvirimas eigos kryptimi turi būti apytiksliai 20-30 laipsnių.

- Suvinimo siūlės pabaigoje patraukti elektrodo galą šiek tiek atgal, palyginus su eigos kryptimi, virš suvirinimo kraterio jį užpildant, greitu judesiu pakelti elektrodą iš suvirinimo vonelės ir užgesinti lanką (Suvinimo siūlių vaizdas – M PAV.).

### 7. PRIEŽIŪRA



**DĖMESIO! PRIEŠ VYKDANT BET KOKIAS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS, ĮSITIKINTI, KAD SUVIRINIMO APARATAS YRA IŠJUNGTAS IR ATJUNGTAS NUO MAITINIMO TINKLO.**

#### 7.1 NUOLATINĖ PRIEŽIŪRA

**NUOLATINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS GALI ATLIKTI OPERATORIUS.**

##### 7.1.1 DEGIKLIO PRIEŽIŪRA

- Stengtis nepadėti degiklio ir jo laido ant karštų gaminių; tai gali sukelti izoliuojančių medžiagų išsilydimą bei degiklio gedimą.

- Periodiškai tikrinti vamzdyno ir dujotakių stovį.

- Tiksliai sukabinti elektrodo laikymo gnybtus, dujų sklaidytuvą, kalibrotoją su pasirinkto skersmens elektrodu, tokiu būdu bus išvengta perkaitimo, netinkamo dujų pasiskirstymo ir su tuo susijusio prasto aparato veikimo.

- Prieš kiekvieną naudojimą patikrinti šių galinių degiklio dalių nusidėvimą stovį ir taisyklingą surinkimą: antgalio, elektrodo, elektrodo gnybtų, dujų sklaidytuvo.

##### 7.2 SPECIALIOJI TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

**SPECIALIOSIOS TECHNINĖS PRIEŽIŪROS OPERACIJAS PRIVALO ATLIKTI TIK PATYRĖS ARBA ELEKTROMECHANIKOS SRITYJE SPECIALIZUOTAS PERSONALAS, BŪTINA LAIKYTI 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.**

Be to, kiek patikrinimai suvirinimo aparato viduje, atliekami neatjungus įtampos, dėl tiesioginio kontakto su detalėmis, kuriomis teka srovė, gali sukelti stiprų elektrinį 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 labai mikštu šepetiu arba tinkamai valikliams pašalinti dulkes, susikaupusias ant elektroninių plokščių.

- 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 buvusius jungtis ir kabelių sujungimus, atkreipiant dėmesį, kad jie nesuliusę 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. GEDIMŲ PAIEŠKA

NEPATENKINAMO SUVIRINIMO APARATO DARBO ATVEJU, PRIEŠ ATLIEKANT SISTEMINĮ PATIKRINIMĄ AR KREIPIANTIS Į JŪSŲ TECHNINIO APTARNAVIMO CENTRĄ, PATIKRINTI AR:

- Suvinimo srovė, reguliuojama potenciometro pagalba pagal graduotą skalę (amperais), yra tinkama naudojamų elektrodų diametrai ir tipui.

- Pagrindiniai jungikliai esant pozicijoje "ON", dega atitinkama lemputė; priešingu atveju sutrikimas paprastai susijęs su maitinimo linija (laidai, lizdas ir/arba kištukas, lydieji saugikliai, ir t.t.).

- Nedega geltonas indikatorius, nurodantis šiluminio saugiklio įsijungimą dėl per aukštos ar per žemos įtampos arba trumpo sujungimo.

- Įsitikinti, kad buvo laikomasi nominalaus apkrovimo ciklo; šiluminio saugiklio įsijungimo atveju, palaukti natūralaus įrenginio atvėsimo, patikrinti ventilatoriaus veikimą.

- Patikrinti linijos įtampą: jeigu jos vertė yra per žema arba per aukšta, suvinimo aparatas lieka užblokuotas.

- Patikrinti, ar nėra trumpo sujungimo suvirinimo aparato išėjimo angoje: tokiu atveju pašalinti trukdžius.

- Suvinimo kontūro sujungimai yra taisyklingi, ypač, ar įžeminimo laido gnybtas tikrai sujungtas su virinamu gaminiu ir be izoliuojančių medžiagų įsikūpimo (pavyzdžiui, dažų).

- Naudojamos apsauginės dujos yra tinkamos (Argonas 99.5%) ir teisingas jų kiekis.

1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED .....	72	5.3 KEEVITUSSEADME PAIGUTAMINE .....	73
2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS .....	72	5.4 VÕRKU ÜHENDAMINE .....	73
2.1 SISSEJUHATUS .....	72	5.4.1 Pistik ja pistikupesa .....	73
2.2 TELLITAVAD LISASEADMED .....	72	5.5 KEEVITUSVOOLURINGI ÜHENDUSED .....	73
3. TEHNILISED ANDMED .....	72	5.5.1 TIG KEEVITUS .....	73
3.1 ANDMEPLAAT (Pilt. A) .....	72	5.5.2 MMA keevitus .....	73
3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED .....	73	6. KEEVITUS : PROTSESSI KIRJELDUS .....	74
4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS .....	73	6.1 TIG KEEVITUS .....	74
4.1 BLOKKIDEGA SKEEM .....	73	6.1.1 Põhiprintsiibid .....	74
4.1.1 Süütega keevitusseade LIFT (joon. B) .....	73	6.1.2 Toiming (süüde LIFT) .....	74
4.2 KONTROLLI-, REGULATSIOONI- JA ÜHENDUSSEADMED .....	73	6.2 MMA KEEVITUS .....	74
4.2.1 LIFT süütega KOMPAKTNE keevitusseade .....	73	6.2.1 Põhiprintsiibid .....	74
4.2.1.1 Esipaneel (joon. C) .....	73	6.2.2 Protsess .....	74
4.2.1.2 Tagumine paneel (JOON. D) .....	73	7. HOOLDUS .....	74
5. PAIGALDAMINE .....	73	7.1 HOOLDUS .....	74
5.1 KOKKUPANEK .....	73	7.1.1 PÕLETI HOOLDUS .....	74
5.1.1 Klemmiga tagasisidekaabli kokkupanek (JOON. E) .....	73	7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS .....	74
5.1.2 Elektroodihoidiku klemmiga tagasisidekaabli kokkupanek (JOON. F) .....	73	8. VEAOTSING .....	74
5.2 KEEVITUSSEADME TÕSTMINE .....	73		

## INVERTER KEEVITUSAPARAADID ETTENÄHTUD INDUSTRIAALSEKS JA PROFESIONAALSEKS TIG JA MMA KEEVITUSEKS.

Märge: Alltoodud tekstis võetakse kasutusele termin "keevitusaparaat".

### 1. KAARKEEVITUSE ÜLDISED OHUTUSNÕUDED

Keevitusaparaadi kasutaja peab olema piisavalt teadlik seadme ohutust kasutamise ning informeeritud kaarkeevitusega kaasnevatest riskidest, nende vastavatest kaitsejuhustest 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 kulumud osade väljavahetamist lülitage keevitusaparaat välja ja lahutage vooluvõrgust.
- Teostage paigaldamisega kaasnevad elektritööd ohutusnormide ja seaduste kohaselt.
- Keevitusaparaat peab olema ühendatud ainult vastava neutraalselt 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.



- 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 ekspositsiooni kestvust.
- Hoidke gaasiballoon kaugel soojusallikatest, kaasaarvatud päikese kiirgusest (kui kasutusel).



- Põleti, töödeldava eseme ja läheduses paiknevate võimalike maandatud metalloosade (juurdepääsetavad) suhtes tuleb kasutada sobivat elektrilist isolatsiooni.

Tavaliselt on see saavutatav kandes vastavaid kindaid, jalatseid, peakatet ja riietust, ning kasutades isoleerivaid astmelaudu või põrandakatteid.

- Kaitske alati silmi eeskirja EN 175 kohaselt maskite või kiivritele monteeritud filtritega, mis vastavad eeskirjale UNI EN 169 või UNI EN 379. Kasutage alati tulekindlat kaitseriietust (vastavuses eeskirjaga UNI EN 11611) ja keevituskindaid (vastavuses eeskirjaga UNI EN 12477) vältimaks naha kokkupuudet keevituskaare poolt tekitatava ultravioletti või infrapunase kiirgusega; keevituskaare läheduses viibivad isikud peavad olema kaitstud mitte peegeldavate kaitsevarjeste või kaitseesriiete abil.

- Mära: Juhul, kui eriti intensiivse keevitustegevuse tulemusena keskkonna müranivoo LEPd, milles inimene igapäevaselt viibib on võrdne või ületab 85 dB(A), on kohustuslik kasutada individuaalseid kaitsevahendeid (Tab. 1).



- 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 kodus tingimustes ei ole tagatud.

Elektromagnetväljade mõju vähendamiseks peab seadme operaator rakendama järgnevat 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 tagasisivoolukaabel keevitatava detaili külge, teostatava keevituse kohale võimalikult lähedale.
- Ärge keevitage seadme läheduses, sellel istudes või sellele toetudes (minimaalne vahekaugus: 50cm).
- Ärge jätke keevitusahela lähedusse ferromagnetikuid.
- Minimaalne vahekaugus  $d = 20\text{cm}$  (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 elektrilööghouga keskkonnas;
  - Piiratud ruumides;
  - Tule- ja plahvatusohtlike materjalide läheduses.
- Ülaltoodud keevitustöö tingimused PEAVAD olema enne töö algust hinnatud „Ohutuse 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 VAHELININE PINGE: keevitamine mitme keevitusaparaadiga sama elemendi või elektriliselt ühendatud elementide korral võib põhjustada ohtliku tühijooksupingearvumma 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 EBAÕIGE KASUTAMINE: on ohtlik kasutada keevitusaparaati mitteettenähtud töödeks (nt. jäätunud veetorude sulatamiseks).
- On keelatud riputada keevitusseadet kasutades selleks käepidet.

## 2. SISSEJUHATUS JA ÜLDINE KIRJELDUS

### 2.1 SISSEJUHATUS

Need keevitusseadmed on vooluallikaks keevituskaarega keevituseks, spetsiaalselt loodud TIG (DC) LIFT keevituseks ja MMA kattega elektroodide keevitamiseks (rutiid, happed, alused).

Selle keevitusseadme eriomadused (INVERTER), milleks on suur kiirus ja seadistamise täpsus, tagavad keevitamisel suurepärase kvaliteedi.

Peale selle põhjustab „inverteriga“ süsteemi seadistamine (esmaselt) toiteliini sisendis, nii trafo kui tasandamise reaktiivtakistuse mahu drastiliselt vähenemist, võimaldades nii suuruse, kui kaalu poolest tagasihoidliku keevitusseadme kokkupanekut, mis omakorda tagab seadme parema käsitsemise ja transportimise.

### 2.2 TELLITAVAD LISASEADMED

- Keevituskomplekt MMA
- Keevituskomplekt TIG
- ühendus Argoon balloonile
- rõhuvahendaja
- TIG keevituskäpp
- isetumenev mask: fikseeritava või reguleeritava filtriga
- Maandusterminaaliga varustatud keevituse tagasisidekaabel .

## 3. TEHNILISED ANDMED

### 3.1 ANDMEPLAAT (Pilt. A)

Põhianalüüs keevitusaparaadi tööst ja töövõimest leiata 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 elektriskikkoht (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:
- $U$  : Maksimaalne tühjoosupinge.
  - $I_{U}$  : 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 reguleerimiskaalat (minimaalne - maksimaalne) ja sellele vastavat kaarpinget.
- 9- Toiteliini omadused:
- $U$  : Keevitusaparaadi vahelduvpinge ja toitevoolu sagedus (lubatud piir ±10%).
  - $I_{max}$  : Liini poolt kasutatud maksimaalne vool.
  - $I_{toff}$  : Reaalne toitevool.
- 10-  $\Rightarrow$  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 leiata käesoleva seadme andmeplaadilt.

### 3.2 ÜLEJÄÄNUD TEHNILISED ANDMED

- **KEEVITUSAPARAAT:** vaata tabelit 1 (TAB. 1).
  - **PÖLETI:** vaata tabelit 2 (TAB. 2).
- Keevitusaparaadi kaal on näidatud tabelis 1 (TAB. 1).**

### 4. KEEVITUSSEADME KIRJELDUS

#### 4.1 BLOKKIDEGA SKHEEM

Keevitusseade koosneb põhiliselt elektronskeemidele rajatud võimsuse ja kontrolli moodulist, mille ülesandeks on tagada maksimaalne töökindlus ja minimaalne hooldus.

#### 4.1.1 Süütega keevitusseade LIFT (joon. B)

- 1- Ühefaasilise toiteliini sisend, aladigrupp, võimsusfaktori (PFC seal kus ette nähtud) korrigeeriv vooluahel ja voolerimiskondensaatitorid.
- 2- **Transistoritega switching sild (IGBT) ja driverid:** muudab alaldatud liini pinge kõrgepingega vahelduvaks pingeks ja reguleerib võimsust vastavalt keevitusel vajaminevale voolule/pingele.
- 3- **Kõrgsagedusga trafo:** esmane mähis saab toidet 2 bloki poolt muundatud pingest; tolle ülesandeks on sobitada pinget ja voolu vastavalt keevituskabale keevitamiseks vajalikele väärtustele ja samaaegselt galvaaniliselt isoleerida keevituse vooluringi toiteliinist.
- 4- **Sekundaarne nivelleeriva induktiivsusega alaldisild:** muudab sekundaarse mähise poolt saadud alalispinge/vahelduvvoolu pidevaks ülimaldala kõikumisega pidevaks vooluks/pingeks.
- 5- **Elektronika kontroll ja seadistamine;** kontrolli koheselt keevitusvoolu väärtusi ja kõrvuta seda operaatori poolt paika pandud väärtustega; moduleeri seadistust läbiviivate IGBT driverite käivituspulse.
- 6- **Keevitusseadme töö kontroll:** pane paika keevitustsüklid, vaata üle ohutusüsteemid.
- 7- **Seadistuspaneel** ja töö parameetrite ja režiimide visualiseerimine.
- 8- Keevitusseadme jahusventilaator.

### 4.2 KONTROLLI-, REGULATSIOONI- JA ÜHENDUSSEADMED

#### 4.2.1 LIFT süütega KOMPAKTNE keevitusseade

##### 4.2.1.1 Esipaneel (joon. C)

- 1- **Lüliti** töörežiimi ja parameetrite valimiseks :
    - esimene funktsioon : valida MMA või TIG.
    - Teine funktsioon (pikemaajaline surve režiimis MMA) : Hot Start'i, Arc Force'i seadistamine, ja kus ette nähtud VRD seadme aktiveerimise/desaktiveerimise. Kiire lülitivajutus võimaldab valida reguleeritavaid parameetreid, kasutades kooderimisest (5) vastava väärtusega kuvaril (3). Sellest seadistamise toimingust väljumiseks on vajalik lüliti pikemaajaline vajutamine.
- Hot Start (kuvaril « hot XX »):**  
 Algse ülevoolu reguleerimise parameeter (reguleerimine 0-100%) kasvava protsendi näiduga kuvaril, vastavalt eelnevalt valitud keevitusvoolu väärtusele. See seadistus lihtsustab elektrilise keevituskabale süüdet.
- Arc Force (kuvaril « arc XX »):**  
 Dünaamilise ülevoolu reguleerimise parameeter (reguleerimine 0-100%) kasvava protsendi näiduga kuvaril, vastavalt eelnevalt valitud keevitusvoolu väärtusele. See seadistus parandab keevituse sujuvust ja väldib elektroodi kleppimist detaili külge.
- VRD (kuvaril « vrd XX »):**  
 Tühikäigul väljuva pinge vähendamise seade (vali on-off) näiduga kuvaril (3) seade tegevuses « vrd ON » ja seade pole tegevuses « vrd OFF ». See seade suurendab kasutaja ohutuseastet sisse lülitatud, kuid mitte töötava keevitusseadmega.
- Märkus:** Selleks ette nähtud mudelile puhul on võimalik valida saada oleva maksimum keevitusvoolu 2 erineva kalibreerimise vahel.  
 CL.1: Kalibreerimine maksimum keevitusvoolu vähendades (väiksem saadaolev võimsus).  
 CL.2: Kalibreerimine ilma maksimum keevitusvoolu vähendamata (suurem saadaolev võimsus).
- Sellel spetsiifilisel funktsiooni juurde pääsemiseks tuleb valiku nuppu hoida keevitusseadme sisselülitamisel alla vajutatult (koos üldlüliti sulgemisega). Algselt osutub valituks CL.1, peale selle on võimalik läbi viia parameetrite üldine lähtestamine (res ON/OFF).
- Toimingust väljumine toimub analoogiliselt eelnevale.

- 2- **Ledid** töörežiimi ja parameetrite paigaldamiseks :
  - 2a **Fikseeritud led** : vali režiim MMA.
  - Vilkuv led** : Arc Force, Hot Start, VRD (kui ette nähtud) reguleerimine.
  - 2b **Fikseeritud led** : vali režiim TIG.
- 3- tarkkurvar.
- 4- **Kollane led** : tavaliselt kustunud, kui põleb siis tähistab keevitusseadme blokki (mis jääb sisseelülitatuks ilma voolu väljastamata)ning sekkub üks järgnevatest kaitsetest :

- **Termiline kaitse** : keevitusseadme sees on saavutatud liiga kõrge temperatuur. Normaalse funktsioneerimise taaskäivitamine toimub automaatselt. Alarm kuvaril « AL.2 ».
  - **Liini üle-ja alapinge kaitse** : pinge on väljaspool vahemikku +/- 15% erinevalt plaadil ära toodud väärtusest. Alarm kuvaril « AL.1 ».
- TÄHELEPANU** : Eelpool nimetatud kõrgepinge liimidi ületamine kahjustab oluliselt teie seadet.
- **ANTI-STICK kaitse** : elektrood on kleepunud keevititava materjali külge, on võimalik käsitsi eemaldamine. Normaalse funktsioneerimise taaskäivitamine toimub automaatselt.
- 5- **Kodeerimisest** keevitamise parameetrite reguleerimiseks; võimaldab sooritada reguleerimist ka keevitamise käigus.
- 6- **Negatiivne kiirühenduspesa (-)** ühendamiseks keevitusjuhet.
- 7- **Positiivne kiirühenduspesa (+)** ühendamiseks keevitusjuhet.

#### 4.2.1.2 Tagumine paneel (JOON. D)

- 1 - **Toitekaabel** 2p + (⊕).
- 2 - **Üldlüliti** O/OFF = I/ON (hələndav).

### 5. PAIGALDAMINE



**TÄHELEPANU ! KÕIK PAIGALDUSED JA ELEKTRILISED ÜHENDUSED TULEB LÄBI VIA ÜKSNS VÄLJA LÜLITATUD JA TOITEVÕRGUST VÄLJAS KEEVITUSSEADMEGA. ELEKTRILISED ÜHENDUSED PEAVAD OLEMA TEHTUD ÜKSNS VASTAVA ETTEVALMISTUSE SAANUD ISIKUTE POOLT.**

#### 5.1 KOKKUPANEK

- 5.1.1 Klemmiga tagasisidekaabli kokkupanek (JOON. E)
- 5.1.2 Elektroodihoidiku klemmiga tagasisidekaabli kokkupanek (JOON. F)

#### 5.2 KEEVITUSSEADME TÕSTMINE

Kõiki selles kasutusjuhendis kirjeldatud keevitusseadmeid tuleb tõsta käepidemest.

#### 5.3 KEEVITUSSEADME PAIGUTAMINE

Määrata kindlaks keevitusseadme paigaldamise koht nii, et jahutusõhu sisselaske ja väljalaskeava ees poleks takistusi (ventilaatori poolt peale sunnitud õhuringlus); samal ajal veenduda, et ei imetaks sisse juhtivat tolmu, korrosiivseid aure, niiskust jne. Jätta keevitusseadme ümber vähemalt 250mm vaba ruumi.



**TÄHELEPANU!** Vältimaks keevitusseadme ohtlikku ümberminekut paigutage see tasapinnalisele, vastavat raskust kandvale, alusele.

#### 5.4 VÕRKU ÜHENDAMINE

- Enne ükskõik millise elektrilise ühenduse sooritamist, veenduge, et andmed keevitusseadme vastaksid paigalduskohas saadaval oleva võrgu pingele ja sagedusele.
- Keevitusseade tuleb ühendada ainuüksi neutraalse juhiga maandatud toitesüsteemi külge.
- Tagamaks kaudse kontakti vastast kaitset, kasutada diferentsiaalseid lüliteid nagu :  
 - A tüüpi ( ) ühefaasiliste masinate jaoks;
- Vastu tulemaks eeskirjas EN 61000-3-111 (Flicker) esitatud nõuetele on soovitatav luua ühendus toitevõrgu kasutajaliidese nendes punktides, mille kasutajaliides jääb alla Zmax = 0,25 ohm (ühefaasiline).
- Keevitusseade ei vasta eeskirja IEC/EN 61000-3-12 nõuetele (mudelid, millel PFC puudub).  
 Kui seade ühendatakse ühiskondlikku toitevõrku, siis on paigaldaja või kasutaja kohustus veenduda, et keevitusseadet saab ühendada (vajaduse korral pidada nõu varustusvõrgu haldajaga).

#### 5.4.1 Pistik ja pistikupesa

- Ühefaasilised keevitusseadmed, mille tarbitava voolu kulu on alla või võrdne 16A-ga on algselt varustatud normaliseeritud pistikuga (2P+T) 16A / 250V toitekaabliga.
- Ühefaasilised keevitusseadmed, mille tarbitava voolu kulu ületab 16A on varustatud normaliseeritud (2P+T) pistikuga ühendatava vastava mahtvusega toitekaabliga. Valmis panna kaitsekorgi või automaatlülitiga varustatud võrgu pistikupesa ; vastav maandus terminaali peab olema ühendatud toiteliini maandusjuhiga (kollakas-roheline).
- Tabelis 1 (TAB. 1) on ära toodud liini viitkaitsete soovitatavad väärtused amprites, mis on keevitusseadme poolt väljastatava maksimaalse nominaalvoolu ja nominaalse toitepinge baasil valitud.

#### 5.5 KEEVITUSVÕOLURINGI ÜHENDUSED



**TÄHELEPANU ! ENNE JÄRGNEVATE ÜHENDUSTE SOORITAMIST VEENDUGE, ET KEEVITUSSEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA TOITEVÕRGUST VÄLJAS.**

Tabel (TAB. 1) toob ära keevitusseadme poolt väljutatava maksimumvoolu põhjal soovitatavad väärtused keevitusjuhtmetele (mm<sup>2</sup>).

#### 5.5.1 TIG KEEVITUS

##### Keevituskäpa ühendamine

- Pange voolukaabeljuhe vastavasse kiirühendusklenni (-). Ühendada keevituskäpa gaasijuhe ballooniga.
- Keevitusvoolu tagasisidekaabli ühendamine**
- Ühendatakse keevititava detailiga või metallist tööpingi külge, võimalikult lähedale teostavale keevitusele.
- Kaabel tuleb ühendada (+) märgiga klemmi külge.

##### Gaasballooni ühendamine

- Krugi rühuvähendaja gaasballooni ventiili külge, vajadusel kasutades selleks spetsiaalselt ette nähtud ja komplekti kuuluvat vahetükki.
  - Ühendage gaasi sisselasketoru redutseerimise aparaadi külge ja sulgege varustusse kuuluvat rõngakest.
  - Lõdvendage rühuvähendaja regulatsiooni mutrit enne ballooni ventiili avamist.
  - Avage balloon ja reguleerige gaasi hulka (l/min) vastavalt orienteerimisele kasutusandmetele, vaata tabelit (TAB.3); võimalikud gaasivõrgu reguleerimised võivad toimuda keevitamise ajal keerates selleks rühuvähendaja mutrit. Kontrollige torustiku hermeetilisust ja ühendusi.
- TÄHELEPANU ! Töö lõpetatud, sulgege alati gaasballooni ventiil.**

#### 5.5.2 MMA keevitus

Peaaegu kõik kattega elektroodid ühendatakse generaatori positiivse (+) poolusega; erinevalt happelise kattega elektroodidest, mis ühendatakse negatiivse (-) poolusega.

**Elektroodihoidiku keevituskabli ühendamine**

Vii terminali peale spetsiaalne klemm, mille ülesanne on sulgeda elektroodi katmata

osa.  
See juhe ühendatakse klemmiga sümboliga (+).  
**Keevitustoolu tagasisidekaabli ühendamine**  
Ühendatakse keevitatava detaili külge või metallist tööpingi külge, mille peale on asetatud, võimalikult lähedale tehtavale liitekohale.  
See kaabel ühendatakse klemmi külge sümboliga (-).

## 6. KEEVITUS : PROTSESSI KIRJELDUS

### 6.1 TIG KEEVITUS

#### 6.1.1 Põhiprintsiibid

TIG keevitus keevitusprotsess, mis kasutab elektriikaare poolt toodetavat kuumust, mis vallandatakse ja hoitakse sulamatu elektroodi (volfram) ja keevitatava detaili vahel. Volfram elektroodi toetab keevituskaap, mis on sobiv sinna keevitusvoolu edastamiseks ja kaitseb elektroodi ennast nering keevitusvanni atmosfääri poolt põhjustatud oksüdeerimisest, kasutades selleks keraamilisest dүүisist väljuvat inertse gaasi voogu (tavaliselt Argon : Ar 99.5%) (JOON. G).

TIG DC keevitus sobib kõikidele madallegeeritud ja kõrglegeeritud süsinikuga terastele ja raskemetallidele nagu teras, nikkel, titaan ja nende ühendid.

TIG DC keevituseks elektroodiga poolusel (-) kasutatakse enamasti 2% tseriumi sisaldusega elektroodi (halliks värvitud lint).

On vajalik volfram elektroodi aksiaalne suunamine lihvimisvõrsta, vaata JOON. H, kandes hoolt selle eest, et otsik oleks täiesti konsentriline vältimaks keevituskaare nihkumist. On oluline lihvimine läbi viia elektroodist pikisuunas. Seda operatsiooni tuleb tulenevalt elektroodi kasutus- ja kulumisastmest perioodiliselt korrata, või siis kui viimast on juhuslikult saastatud, lastud oksüdeeruda või ebaotstarbekohaselt kasutatud.

Korralikuks keevituseks on vajalik kasutada täpset õige vooluga elektroodi diameetrit, vaata tabelit (TAB. 3).

Elektroodi normaalne eenduvus keraamilisest dүүisist on 2-3mm ja võib nurga all keevituste puhul ulatuda 8mm.

Keevituse toimub ühenduse äärte ühtesulatamiseks. Sellisel eesmärgil valmistatud õhukeste pakuste puhul (kuni 1mm ca.) pole tarvis varumaterjali (JOON. I).

Suuremate pakuste korral on vajalikud samast baasmaterjalist kompositsiooniga ja sobiva diameetriga vardad, koos sellekohaselt ettevalmistatud äärtel (JOON. L).

Keevituse hea tulemus saavutamiseks on vajal, et kõik detailid oleksid puhtad ja oksiididest, õlidest, rasvadest, lahustest vabad.

#### 6.1.2 Toiming (sүүde LIFT)

- Käepidet kasutades reguleerige keevitusvool soovitud väärtuseni ; keevitamise ajal reguleerige vastavalt reaalsele vajadusele termilist näitu.

- Kontrollidage gaasi õiget äravoolu.

Elektrilise keevituskaare käivitamine toimub volfram elektroodi kokkupuute ja eemaldamisega keevitatava detaili poolt. Selline sүүteviis põhjustab vähem elektrikiirgushäireid ja viib miinimumini volframi kaasamisest ja elektroodi kulumise, asetage elektroodi otsik detailile, osutage kergest survet ja tõstke mõne hetkelise hiilinemisega elektroodi 2-3mm võrra. Sel moel saavutate keevituskaare sүүte. Alguses väljastab keevitusseade baasvoolu  $I_{BASE}$ , mõne hetke pärast väljutatakse paika pandud keevitusvoolu.

- Keevituse katkestamiseks tõsta elektrood kiiresti detaililt.

## 6.2 MMA KEEVITUS

### 6.2.1 Põhiprintsiibid

- On äärmiselt oluline järgida kasutatud elektroodide pakendil tootja poolt ära toodud juhendeid, mis annavad kätte elektroodi õige polaarsuse ja vastava optimaalse voolu.

- Keevitustoolu reguleeritakse vastavalt kasutatava elektroodi diameetritele ja ühenduse tüübile, mis soovitakse saavutada; umbkaudselt on erinevate diameetritega elektroodide puhul kasutatavad voolud :

Ø Elektrood (mm)	Keevitustool (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Pange tähele, et vastavalt elektroodi diameetritele kasutatakse kõrgeid vooluväärsi keevitusteks tasapinnal, samal ajal kui vertikaalis või peapeal keevituste puhul kasutatakse madalamaid.

- Keevitatud ühenduse mehhaanilised omadused on lisaks valitud voolutugevusele määratletud ka teiste keevitusparameetrite poolt, nagu keevituskaare pikkus, töö sooritamise kiirus ja asend, diameeter ja elektroodide omadused (elektroodide õigeks säilitamiseks tuleb neid hoida eemal niiskusest, kaitstuna vastavates pakendites või karpides).

- Keevituse omadused sõltuvad ka keevitusseadme Arc Force'i väärtusest (dünaamiline käitumine). Selline parameeter on paneeli poolt pika pandav (kus võimalik) või distantsjuhtimisel 2 potentsiomeetriga määratav.

- Pange tähele, et Arc Force'i kõrgeid väärtused tagavad suurema penetraatsiooni ja võimaldavad keevitust igasuguses asendis iseloomulikult basic elektroodidega, Arc Force'i madalad väärtused võimaldavad pehmemat keevituskaart, mis on vaba tavaparastest piserdusest rutiielektroodidega.

Lisaks sellele on keevitusseade varustatud Hot Start ja Anti Stick seadmetega, mis tagavad vastavalt lihtsa alustuse ja elektroodi mittekleepumise detaili külge.

#### 6.2.2 Protsess

- Hoides maski NAO EES, hõõruge elektroodi otsikut keevitatava detaili peal, sooritades sarnaseid liigutusi kui tiku süütamisel ; see on õige moodus keevituskaare õigeks süütamiseks : seal, kus ette nähtud, toimub keevituskaare sүүde toimivat VRD seadet kasutades, viies kokku ja eemaldades elektroodi kiirelt keevitatavast detailist.

TÄHELEPANU : MITTE KOPSIDA elektroodiga vastu detaili ; sel moel võib kattekiht kahjustada saada, muutes sel moel keevituskaare sүүte raskeks.

- Niipea, kui keevituskaar on sүүdatud, pүүdke hoida detaili suhtes distantsi, mis vastab kasutatud elektroodi läbimõõdule ja hoida seda võimalikult konstantsena kogu keevituse aja ; pidage meeles, et elektroodi kalle edasi liikumise suunas peab olema umber 20-30 kraadi.

- Keevituse õmbuse lõppedes viige elektroodi ots kergelt liikumise suuna suhtes tagasi, teisele poole avavust, et läbi viia täitmine, selleks tõstke elektrood kiiresti sulatusvannist välja, saavutades sel moel keevituskaare kustumise (keevitusõmbuse aspektid Joon. M).

## 7. HOOLDUS

 **TÄHELEPANU! ENNE HOOLDUSTÖÖ TEOSTAMIST KONTROLLIGE, ET**

## SEADE ON VÄLJA LÜLITATUD JA VOOLUVÕRGUST LAHTI ÜHENDATUD.

### 7.1 HOOLDUS

#### KEEVITAJA VÕIB TEOSTADA NORMAALSEID HOOLDUSTÖÖD.

#### 7.1.1 PÕLETI HOOLDUS

- Vältige põletit ja selle kaabli asetamist kuumadele osadele; see põhjustab isolatsioonmaterjalide sulamist ja muudab kiiresti masina töökõlbmatuks.
- Kontrollige perioodiliselt gaasivoolikut ja nende ühenduste terviklikkust.
- Elektroodihoidik ja gaasihajuti peavad sobima elektroodi läbimõõduga, et vältida ülekuumenemist, gaasi ebaühtlast jaotumist ja sellest tulenevaid töötõrkeid.
- Enne iga kasutuskorda tuleb kontrollida, et keevituskaap oleks õigesti kokku pandud: eriti tähelepanelik olge dүүisi, elektroodi, elektroodihoidiku ja gaasihajuti juures.

#### 7.2 ERAKORRALINE HOOLDUS

#### ERAKORRALISED HOOLDUSTÖÖD PEAVAD OLEMA LÄBI VIIDUD ÜKSNE 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 regulaarselt, ent samas ka seadme kasutamisel ja töökeskkonna tolmusaldusest sõltuvate vaheaegade järel keevitusseadme sisemust ning eemaldage elektriskeemide kogunenud tolm pehme harja või sobilike puhastusvahenditega.
- Kasutades juhust kontrollige ka, et elektrilised ühendused on hästi kinnitatud ning et kaablite ei ole isolatsioonivigastusi.
- Peale hooldustöö lõppu, asetage keevitusaparaadi paneelid jälle kohale keerates kinnituskruidid 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 algalt, hoides hoolikalt lahus kõrgepinge all peatrafo ühendused sekundaarsetest madalpinge trafodest. Kasutage kõiki originaalseibe ja originaalkruvisid auto kere taassulgemiseks.

## 8. VEAOTSING

#### MITTERAHULDATAVA TÖÖ KORRAL JA ENNE PÕHJALIKUMA KONTROLLI ALUSTAMIST VÕI TEENINDUSKESKUSEGA ÜHENDUSE VÕTMIST, KONTROLLIGE, KAS:

- Keevitustoolu, reguleeritud potentsiomeetri kaudu baseerudes astmelisele skaalale amplitres, sobib kasutatava elektroodi diameetri ja tüübiga.
- Peavoolukatkestaja on positsioonis "ON" ja vastav lamp sүүtinud; vastupidisel juhul asetseb viga tavaliselt toiteliinis (kaablid, pistik ja/või pistikupesad, kaitsekorgid, jne.).
- Kollane Led signaallamp, mis näitab ülekuumenemiskaitse rakendumist üle- või allpinge või lühühenduse korral, ei ole sүүtinud.
- Kontrollige, et niimiimpulsi suhet on järgitud. Kui ülekuumenemiskaitse on rakendunud, oodake seadme naturaalselt maha jahtumist ja kontrollige, et ventilator funktsioneerib.
- Kontrollige liini pinget: kui väärtus on liiga kõrge või liiga madal, keevitusaparaat seisukub.
- Kontrollige, et keevitusaparaadis ei ole lühühendust: vastupidisel juhul eemaldage viga.
- Et ühendused elektrisüsteemiga on sooritatud korrektset, eriliselt, et massiklemm on tõesti ühendatud keevitatava detailiga, mis peab olema vaba igasugusest kätte- või isolatsioonmaterjalist (nt. lakid või värvid).
- Kasutatav kaitsegaas on õige (Argoon 99.5%) ja ettenähtud koguses.

1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ .....	lpp. 75	5.4 PIEVIENOŠANA PIE TĪKLA .....	lpp. 76
2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS .....	75	5.4.1 Kontaktdakša un rozete .....	76
2.1 IEVADS .....	75	5.5 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI .....	76
2.2 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA .....	76	5.5.1 TIG metināšana .....	77
3. TEHNISKIE DATI .....	76	5.5.2 MMA metināšana .....	77
3.1 PLĀKSNE AR DATIEM (Zīm. A) .....	76	6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRAKSTS .....	77
3.2 CITI TEHNISKIE DATI .....	76	6.1 TIG METINĀŠANA .....	77
4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS .....	76	6.1.1 Pamatprincipi .....	77
4.1 BLOKSHĒMA .....	76	6.1.2 Darba procedūra (LIFT aizdedzināšana) .....	77
4.1.1 Metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu (ZĪM. B) .....	76	6.2 MMA METINĀŠANA .....	77
4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES .....	76	6.2.1 Pamatprincipi .....	77
4.2.1 KOMPAKTS metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu .....	76	6.2.2 Darba procedūra .....	77
4.2.1.1 Priekšējais panelis (ZĪM. C) .....	76	7. TEHNISKĀ APKOPE .....	77
4.2.1.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. D) .....	76	7.1 PARASTA TEHNISKĀ APKOPE .....	77
5. UZSTĀDĪŠANA .....	76	7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE .....	77
5.1 MONTĀŽA .....	76	7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE .....	77
5.1.1 Strāvas atgriešanas vada-spaiļes montāža (ZĪM. E) .....	76	8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA .....	77
5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spaiļes montāža (ZĪM. F) .....	76		
5.2 METINĀŠANAS APARĀTA PAVELŠANAS NOTEIKUMI .....	76		
5.3 METINĀŠANAS APARĀTA NOVĪETOŠANA .....	76		

INDUSTRIĀLAJĀ UN PROFESIONĀLAJĀ IZMANTOŠANĀ PAREDZĒTI METINĀŠANAS APARĀTI AR INVERTORU TIG (METINĀŠANA AR VOLFRAMA ELEKTRODU INERTU GĀZU VIDĒ) UN MMA (LOKA METINĀŠANA AR SEGTAJĒM ELEKTRODIEM) METINĀŠANAI.

Piezīme: Tālāk tekstā tiks izmantots termins "metināšanas aparāts".

#### 1. VISPĀRĪGĀ DROŠĪBAS TEHNIKA LOKA METINĀŠANAS LAIKĀ

Lietotājam jābūt pietiekami 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.
- Pārliedzieties, ka barošanas rozete ir pareizi iezemēta.
- Neizmantojiet metināšanas aparātu mitrās vai slapjās vidēs, kā arī kad līst.
- Neizmantojiet vadus ar bojāto izolāciju vai ar izjodītājiem savienošanas detaļām.



- 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.).
- Pārliedzieties, ka telpa ir labi vēdināma, vai ka ir paredzēti līdzekļi loka tuvumā esošo metināšanas izvaikojumu novākšanai; ir jāievada sistemātiskā uzskaites sistēma metināšanas izvaikojumu robežas norēķināšanai saskaņā ar to sastāvu, koncentrāciju un izvaikojuma ilgumu.
- Glabājiet balonu tālu no siltuma avotiem, tai skaitā no saules stariem (ja tas tiek izmantots).



- Nodrošiniet pienācīgu elektrisko izolāciju starp degli, apstrādājamo detaļu un iespējamām tuvumā esošām iezemētām metāla daļām (kuras var sasniegt).
- Parasti to var nodrošināt, izmantojot šim nolūkam paredzētos cimdus, apavus, cepuri un apģērbus, vai izmantojot izolējošus paliktņus vai pakļājus.
- Vienmēr aizsargājiet acis ar piemērotiem filtriem, kas atbilst standartam UNI EN 169 vai UNI EN 379 un, kas uzstādīti uz maskām vai ķiverēm, kas atbilst standartam UNI EN 175.
- Izmantojiet atbilstošus ugunsdrošus tērpus (kas atbilst standartam UNI EN 11611) un metināšanas cimdus (kas atbilst standartam UNI EN 12477) un nepakļaujiet ādu ultravioletu un infrasarkanā starojuma iedarbībai, kas rodas loka metināšanas laikā; turklāt, ar aizsardzību ir jānodrošina loka metināšanas vietas tuvumā esošie cilvēki, to var izdarīt ar neatstarojošo ekrānu vai tentu palīdzību.
- Trokšņa līmenis: Ja īpaši intensīvas metināšanas dēļ individuālais dienas trokšņa ekspozīcijas līmenis (LEPD) ir vienāds vai ir lielāks par 85 dB(A), tad ir obligāti jāizmanto atbilstoši individuālie aizsarglīdzekļi (Tab. 1).



- Metināšanas strāvas plūsmas rezultātā apkārt metināšanas kontūram veidojas elektromagnētiskie lauki (EMF).

Elektromagnētiskie lauki var traucēt dažādu medicīnisko ierīču darbību (piemēram, Pacemaker, elpošanas aparāti, metāla protēzes utt.).

Sādu ierīču lietotājiem jāievēro atbilstoši piesardzības noteikumi. Piemēram,

viņiem jāizvairās no 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 mājāsapmēros.

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 metināšanas detaļas pēc iespējas tuvāk metinātai šuvei.
- Metināšanas laikā nestāviet blakus metināšanas aparātam, kā arī nesēdieties un neatbalstieties pret to (minimālais attālums: 50cm).
- Sekojiet tam, lai metināšanas kontūra tuvumā nebūtu feromagnētisko priekšmetu.
- Minimālais attālums  $d=20\text{cm}$  (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 ekās, kuras ir pa tiešu savienotas ar zema sprieguma tīklu, kas paredzēts neapmērotiem 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 DEĢĻIEM: strādājot uz vienas konstrukcijas vai vairākām elektriski savienotajām konstrukcijām, tukšgaitas spriegums var sasniegt bīstamu vērtību starp diviem dažādiem elektrodu turētājiem vai deģļiem, 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

- NEPAREIZA IZMANTOŠANA: ir bīstami izmantot metināšanas aparātu nolūkiem, kuriem tas nav paredzēts (piemēram, ūdensvada cauruļu atsaldēšana).
- Ir aizliegts izmantot rokturi metināšanas aparāta piekāršanai.

#### 2. IEVADS UN VISPĀRĪGS APRAKSTS

##### 2.1 IEVADS

Šis metināšanas aparāts ir strāvas avots, kas ir paredzēts loka metināšanai, tas ir īpaši paredzēts TIG līdzstrāvas metināšanai (DC) LIFT un MMA metināšanai, izmantojot segtos elektrodus (rutīla, skābes, bāziskos).

Šī metināšanas aparāta (INVERTORA) īpaši raksturīgi, tādi kā augsts regulēšanas ātrums un precizitāte nodrošina lielisku metināšanas kvalitāti.

Pateicoties tam, ka primārās barošanas līnijas ieeja tiek regulēta ar "invertora" sistēmas palīdzību, tiek būtiski samazināti gan transformatora, gan reaktīvas izlīdzināšanas pretestības izmēri, kas ļauj izgatavot ārkārtīgi kompaktu metināšanas aparātu gan izmēru, gan svara ziņā, savukārt, tas uzlabo aparāta manevrēšanas spēju un transportējamību.

## 2.2 PIEDERUMI PĒC PASŪTĪJUMA

- MMA metināšanas komplekts.
- TIG metināšanas komplekts.
- Argona balona adapteris.
- Spiediena reduktors.
- TIG deglis.
- Pašaptumšojošā maska: ar fiksētu vai regulējamu filtru.
- Metināšanas strāvas atgriešanas vads ar masas spaili.

## 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 nozīmi ir paskaidrota zemāk:

- 1- Korpusa aizsardzības pakāpe.
  - 2- Simbols, kas apzīmē barošanas līnijas tipu:  
1~ : vienfāzes mainīgais spriegums;  
3~ : trīsfāžu 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 rādītāji:  
- **U<sub>1</sub>** : maksimālais tukšgaitas spriegums.  
- **I<sub>U</sub>** : Attiecīgi normalizēta strāva un spriegums, kuru metināšanas aparāts var emitēt metināšanas laikā.  
- **X** : Atskaitē par emitētspēju: norāda cik ilgi metināšanas aparāts var emitēt atbilstošu strāvu (tā pati kolonna). Šī vērtība ir izteikta procentos balstoties uz 10 minūšu 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 pārslēdzas "stand-by" režīmā līdz brīdim, kamēr tā temperatūra nepazemināsies līdz pieļaujamajai robežai).
  - **A/V-AV** : Norāda uz iespējamo strāvas mainīšanas intervālu (no minimuma līdz maksimumam) dotajam loka spriegumam.
  - 9- Barošanas līnijas tehniskie dati:  
- **U<sub>1</sub>** : Metināšanas aparāta mainīgais spriegums un frekvence (pieļaujamā novirze ±10%);  
- **I<sub>1 max</sub>** : Maksimāla no barošanas līnijas patērēta strāva.  
- **I<sub>1 nom</sub>** : Efektīva barošanas strāva.
  - 10- Barošanas līnijas aizsardzībai paredzēto palēninātas darbības drošinātāju rādītāji.
  - 11- Ar drošības noteikumiem saistītie simboli, kuru nozīmi 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 esošās plāksnītes.

### 3.2 CITI TEHNISKIE DATI

- **METINĀŠANAS APARĀTS:** sk. tabulu 1 (TAB. 1).
  - **DEGLIS:** sk. tabulu 2 (TAB. 2).
- Metināšanas aparāta svars ir norādīts 1. tabulā (TAB. 1).

## 4. METINĀŠANAS APARĀTA APRAKSTS

### 4.1 BLOKSHĒMA

Metināšanas aparāts sastāv no spēkmoduļiem, kuri uzmontēti uz drukātajām plātnēm, garantējot maksimālo drošumu un minimālo tehnisko apkopi.

#### 4.1.1 Metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu (ZĪM. B)

- 1- Vienfāzes barošanas līnijas ieeja, taisngrieža mezgls, jaudas faktora korekcijas ķēde (jaudas koeficienta korekcija (PFC), ja tā ir paredzēta) un izlīdzināšanas kondensatori.
- 2- **Tranzistoru pārslēdzētājs (IGBT) un ģeneratori**; pārveido izlīdzinātā līnijas spriegumu augstfrekvences maiņspriegumā un regulē jaudu atkarībā no nepieciešamas metināšanas strāvas/sprieguma.
- 3- **Augstfrekvences transformators**; primārais tinums tiek barots ar 2. mezglā pārveidoto spriegumu, tas ir paredzēts sprieguma un strāvas pielāgošanai loka metināšanai nepieciešamajām vērtībām, kā arī metināšanas kontūra galvaniskai izolēšanai no barošanas līnijas.
- 4- **Sekundārais taisngrieža tilts ar izlīdzināšanas indukcijas spoli**; pārveido no sekundārā tinuma saņemto maiņspriegumu/maiņstrāvu līdzspriegumā/līdzstrāvā ar ļoti zemu pulsāciju.
- 5- **Vadības un regulēšanas elektronika**; momentāni pārbauda metināšanas strāvas vērtību un salīdzina to ar operatora uzstādīto vērtību; modulē IGBT ģeneratoru vadības signālus, kuri tiek izmantoti regulēšanai.
- 6- **Metināšanas aparāta darbības kontroles loģiskais mezgls**; regulē metināšanas ciklus, seko drošības sistēmu darbībai.
- 7- Parametru un darbības režīmu attēlošanas un regulēšanas panelis.
- 8- Metināšanas aparāta dzesēšanas ventilators.

## 4.2 VADĪBAS, REGULĒŠANAS UN SAVIENOŠANAS IERĪCES

### 4.2.1 KOMPAKTS metināšanas aparāts ar LIFT loka aizdedzināšanu

#### 4.2.1.1 Priekšējais panelis (ZĪM. C)

- 1- Darbības režīmu un parametru izvēles poga:  
- pirmā funkcija: MMA vai TIG izvēle.  
- otrā funkcija (ilgstoša nospiešana MMA režīmā): Hot Start un Arc Force regulēšana, kā arī VRD ierīces ieslēgšana un izslēgšana, ja tā ir uzstādīta.  
Ātra nospiešana uz pogas ļauj izvēlēties regulējamo parametru, pagriežot rokturi (5), rezultātā uz displeja (3) parādīsies attiecīga vērtība.  
Lai izietu no šīs regulēšanas procedūras, ilgstoši nospiediet pogu.  
**Hot Start (uz displeja parādās "hot XX")**:  
Sākuma strāvas pārslodzes regulēšanas parametrs (regulēšana 0-100%) ar izvēlētas metināšanas strāvas procentuālā pieauguma attēlošanu uz displeja. Šī regulēšana atvieglo elektriskā loka aizdedzināšanu.  
**Arc Force (uz displeja parādās "arc XX")**:  
Dinamiskās strāvas pārslodzes regulēšanas parametrs (regulēšana 0-100%) ar izvēlētas metināšanas strāvas procentuālā pieauguma attēlošanu uz displeja. Šī regulēšana uzlabo metināšanas laidenumu un novērš elektroda pielipšanu pie detaļas.  
**VRD (uz displeja parādās "vrd XX")**:  
Izejas tukšgaitas sprieguma samazināšanas ierīce (izslēgšana/ieslēgšana) ar stāvokļa norādīšanu uz displeja (3): ieslēgts "vrd ON" vai izslēgts "vrd OFF". Šī ierīce paaugstina operatora drošību, kamēr metināšanas aparāts ir ieslēgts, bet metināšana nenotiek.  
**Piezīme**: Modeļos, kuros tas ir paredzēts, ir iespējams izvēlēties vienu no 2

dažādiem maksimālās pieļaujamās metināšanas strāvas kalibrējumiem.  
CL.1: Kalibrējums ar samazinātu maksimālo metināšanas strāvu (mazāka pieļaujamā jauda).  
CL.2: Kalibrējums bez maksimālās metināšanas strāvas samazināšanas (lielāka pieļaujamā jauda).  
Šai funkcijai var piekļūt, turot nospiestu izvēles pogu metināšanas aparāta ieslēgšanas laikā (ieslēdzot galveno slēdzi).  
Pēc noklusējuma tiek atlasīts iestatījums CL.1, kā arī var veikt kopēju parametru atiestatīšanu (res ON/OFF).

No procedūras var iziet līdzīgā veidā, kā aprakstīts iepriekš.

#### 2- Darbības režīmu un parametru iestatīšanas gaismas diodes:

**2a**  
**gaismas diode deg nepārtraukti: MMA režīma izvēle.**  
**gaismas diode mirgo: Arc Force, Hot Start, VRD (ja paredzēts) regulēšana.**

**2b**  
**gaismas diode deg nepārtraukti: TIG režīma izvēle.**

#### 3- Burtciparu displejs.

**4- Dzeltena gaismas diode**: parasti tā ir izslēgta, kad tā ieslēdzas, tas nozīmē, ka metināšanas aparāts ir blokēts (metināšanas aparāts paliek ieslēgts, bet tas nepadod strāvu) vienas no zemāk norādītās aizsargierīces ieslēgšanās rezultātā:  
- **Termiskā aizsardzība**: metināšanas aparāta iekšpusē ir sasniegta pārāk augsta temperatūra. Darbības atsākšana normālā režīmā notiek automātiski. Uz displeja parādās trauksmes signāls "AL.1".  
- **Līnijas pārsprieguma un sprieguma iztrūkuma aizsargierīce**: spriegums ir ārpus pieļaujamā diapazona +/- 15% attiecībā pret plāksnītē norādīto vērtību. Uz displeja parādās trauksmes signāls "AL.2".

- **Uzmanību**: Pārsniedzot augstāk minēto maksimālo sprieguma robežu, ierīce tiek nopietni bojāta.

- **Aizsardzība pret pielipšanu ANTI STICK**: ja elektrods pielīp pie metināmā materiāla, to var atbrīvot ar roku.

Darbības atsākšana normālā režīmā notiek automātiski.

#### 5- Rokturis metināšanas parametru regulēšanai, ļauj regulēt parametrus arī metināšanas laikā.

#### 6- Ātrdarbīga negatīvā ligzda (-) metināšanas vada pievienošanai.

#### 7- Ātrdarbīga pozitīvā ligzda (+) metināšanas vada pievienošanai.

### 4.2.1.2 Aizmugurējais panelis (ZĪM. D)

- 1- **Barošanas vads** 2p + (⊕).
- 2- **Galvenais slēdzis** O/OFF - I/ON (spīdošs).

## 5. UZSTĀDĪŠANA



**UZMANĪBU! METINĀŠANAS APARĀTU UZSTĀDĪŠANAS UN ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS VEIKŠANAS LAIKĀ METINĀŠANAS APARĀTAM IR JĀBŪT PILNĪGI IZSLĒGTAM UN ATVIENOTAM NO BAROŠANAS TĪKLA. ELEKTRISKOS SAVIENOJUMUS DRĪKST VEIKT TIKAI PIEREDZĒJUŠAIS VAI KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS.**

### 5.1 MONTĀŽA

#### 5.1.1 Strāvas atgriešanas vada-spailes montāža (ZĪM. E)

#### 5.1.2 Metināšanas vada-elektroda spailes montāža (ZĪM. F)

### 5.2 METINĀŠANAS APARĀTA PACELŠANAS NOTEIKUMI

Visu šāji rokasgrāmatā aprakstīto metināšanas aparātu pacelšanai ir jāizmanto rokturis.

### 5.3 METINĀŠANAS APARĀTA NOVIEĻOŠANA

Izvēlieties metināšanas aparāta uzstādīšanas vietu tā, lai tajā nebūtu šķēršļu blakus dzesēšanas gaisa ieplūdes un izplūdes atverēm (piespiedcirkulācija tiek nodrošināta ar ventilatora palīdzību); turklāt, pārliecinieties, ka netiek iesūknētas elektrību vadoši putekļi, kodīgi tvaiki, mitrums utt.

Atstājiet apkārt metināšanas aparātam vismaz 250 mm platu brīvu zonu.



**UZMANĪBU! Novietojiet metināšanas aparātu uz plakana virsmas, kura atbilst aparāta svaram, lai nepieļautu tā apgāšanās vai spontānu kustību, kas var būt ļoti bīstami.**

### 5.4 PIEVIENOŠANA PIE TĪKLA

- Pirms jebkādu elektrisko savienojumu veikšanas pārbaudiet, vai dati uz metināšanas aparāta plāksnītes atbilst uzstādīšanas vietā pieejamā elektrības tīkla spriegumam un frekvencei.

- Metināšanas aparātu drīkst pievienot tikai pie tādas barošanas sistēmas, kurai neitrālais vads ir iezemēts.  
- Lai nodrošinātu aizsardzību pret netiešo kontaktu izmantojiet šādu tipu diferenciālos slēdzus:

- Tips A () vienfāzes mašīnām;

- Lai apmierinātu standarta EN 61000-3-11 (Flicker) prasības, metināšanas aparātu tiek rekomendēts pieslēgt pie tādām barošanas tīkla pieslēgvietām, kuru impedances ir mazākas par Zmax = 0.25 omi (vienfāzes).

- Metināšanas aparāts neatbilst standartam IEC/EN 61000-3-12 prasībām (modeļi, kas nav aprīkoti ar jaudas koeficienta korekciju (PFC)).

Pievienojot metināšanas aparātu pie sadzīves elektrības tīkla, montētāja vai lietotāja pienākums ir pārbaudīt, vai aparātu var pie tā pievienot (nepieciešamības gadījumā sazinieties ar sadales tīkla pārstāvi).

### 5.4.1 Kontaktdakša un rozete

- Vienfāzes metināšanas aparāti ar patērējamo strāvu mazāku vai vienādu ar 16 A rūpnīcā ir aprīkoti ar barošanas vadu ar standarta kontaktdakšu (2P+T (2 poli + zemējums)) 16A \ 250V.

- Metināšanas aparāti ar patērējamo strāvu lielāku par 16 A ir aprīkoti ar barošanas vadu, kas ir jāsavieno ar standarta kontaktdakšu (2P+T (2 poli + zemējums)) ar atbilstošu nominālu. Sagatavojiet elektrības tīkla rozeti, kas aprīkota ar drošinātāju vai automātisko slēdzi; atbilstošajam iezemēšanas izvadam jābūt savienotam ar barošanas līnijas zemējuma vadu (dzeltenī-zaļš).

- 1. tabulā (TAB. 1) ir norādītas palēninātas darbības drošinātāju rekomendējamās vērtības ampēros, kuras ir izvēlētas saskaņā ar metināšanas aparāta maksimālo izejas nominālo strāvu un barošanas tīkla nominālo spriegumu.

### 5.5 METINĀŠANAS KONTŪRA SAVIENOJUMI



**UZMANĪBU! PIRMS ZEMĀK NORĀDĪTO SAVIENOJUMU VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, VAI METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATVIENOTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

Tabulā (TAB. 1) ir norādītas metināšanas vadu šķēsgriezuma rekomendējamās vērtības (mm<sup>2</sup>), kuras ir izvēlētas saskaņā ar maksimālo metināšanas aparāta

ģenerējamo strāvu.

### 5.5.1 TIG metināšana

#### Degļa pievienošana

- Ievietot strāvu vadošo vadu atbilstošajā ātrdarbīgajā spaiļē (-). Pievienojiet degļa gāzes cauruli pie balona.

#### Metināšanas strāvas atgriešanas vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājama vietai, cik vien iespējams.

- Šis vads ir jāsavieno ar spaiļi, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Savienojums ar gāzes balonu

- Pieskrūvējiet spiediena reduktoru tieši gāzes balona vārsta, nepieciešamības gadījumā iespraucot atbilstošu reduktoru, kas ir atrodams komplektācijā.

- Pievienojiet gāzes ieejas cauruli pie reduktora un piestipriniet to ar komplektācijā esošo apskavu.

- Palaidiet vēlīgāk spiediena reduktora regulēšanas gredzenu pirms balona vārsta atvēršanas.

- Atveriet balonu un noregulējiet gāzes plūsmu (litri minūtē) atbilstoši aptuveniem ekspluatācijas vajadzībām, sk. tabulu (TAB. 3); ja nepieciešams, gāzes plūsmu var noregulēt metināšanas laikā ar spiediena reduktora roktura palīdzību. Pārbaudiet caurulu un savienojumu hermētiskumu.

**UZMANĪBU!** Pēc darba pabeigšanas vienmēr aizveriet gāzes balona vārstu.

### 5.5.2 MMA metināšana

Gandrīz visi šie elektrodi tiek pievienoti pie ģeneratora pozitīvā pola (+), izņemot elektrodus ar skābes segumu, kuri tiek pievienoti pie negatīvā pola (-).

#### Metināšanas vada- Elektrodu turētāja savienojums

Uzstādiet uz uzgaļa speciālu spaiļi, kura tiek izmantota elektroda atklātās daļas bloķēšanai.

- Šis vads ir jāsavieno ar spaiļi, kura ir apzīmēta ar simbolu (+).

#### Metināšanas strāvas atgriešanas vada pievienošana

- Šis vads tiek savienots ar metināmo detaļu vai ar metāla stendu, uz kura tā ir novietota, tik tuvu apstrādājama vietai, cik vien iespējams.

- Šis vads ir jāsavieno ar spaiļi, kura ir apzīmēta ar simbolu (-)

## 6. METINĀŠANA: DARBA PROCEDŪRAS APRĀKSTS

### 6.1 TIG METINĀŠANA

#### 6.1.1 Pamatprincipi

TIG metināšana ir metināšanas metode, kas izmanto elektriskā loka ģenerētu siltumu, kas tiek aizdedzināts un uzturēts starp nekustīgu (volframa) elektrodu un metināmo detaļu. Volframa elektrods ir izvietots degļī, kas paredzēts metināšanas strāvas vadīšanai, elektroda un metināšanas vannas aizsardzībai no atmosfēras oksidēšanas ar inērtās gāzes plūsmas palīdzību (parasti tiek izmantots argons: Ar 99.5%), kas tiek padots no keramikās sprauslas (ZĪM. G).

TIG DC līdzstrāvas metināšana ir piemērota visiem mazlēģēta vai augstlēģēta oglekļa tērauda tipiem, kā arī smagajiem metāliem, varam, niķelīm, titānam un to sakausējumiem.

TIG DC līdzstrāvas metināšanas laikā, kad elektrods ir pievienots pie negatīvā pola (-), parasti tiek izmantots elektrods ar 2% cērija (pelēka svītra).

Volframa elektrods ir aksiāli jāvirza slīpēšanas ripas virzienā, sk. ZĪM. H, sekojot tam, lai tā gals būtu izvietots pilnīgi koncentriski, lai izvairītos no loka novirzes. Ir svarīgi slīpēt elektrodu gareniski tā virsmā. Šī operācija ir periodiski jāatkārto, tās biežums ir atkarīgs no lietošanas veida un no elektroda nodiluma, kā arī tā jāveic, kad elektrods kļūst netīrs, oksidējas vai ja elektrods tika nepareizi izmantots.

Lai sasniegtu labus metināšanas rezultātus ir jāizmanto elektrods ar pareizo diametru un pareizo strāvas vērtību, sk. tabulu (TAB. 3).

Normāls elektroda izvirzījums no keramikās sprauslas ir 2-3 mm un tas var sasniegt 8 mm, ja ir jāmetina zem lenķa.

Metināšana notiek pateicoties savienojuma vietas apmalu kausēšanai. Atbilstošā veidā sagatavotajām maza biezuma detaļām (līdz apmēram 1 mm) nav vajadzīga lodalva (ZĪM. I).

Lielāka biezuma detaļām ir nepieciešamas stieples ar tādu pašu sastāvu kā bāzes materiālam un ar piemērotu diametru, kā arī ar atbilstoši sagatavotām apmalēm (ZĪM. L). Lai sasniegtu labu metināšanas rezultātu, ir jānodrošina, lai metināmas detaļās būtu rūpīgi notīrīts un uz tām nebūtu oksīda, eļļas, smērvielu, šķīdinātāju u.c.

#### 6.1.2 Darba procedūra (LIFT aizdedzināšana)

- Noregulējiet metināšanas strāvu uz vēlamo vērtību ar roktura palīdzību; nepieciešamības gadījumā metināšanas laikā noregulējiet reāli nepieciešamu siltuma pieplūdi.

- Pārbaudiet, vai gāzes plūsma ir pareiza.

Elektriskā loka aizdedzināšana notiek pieskaroties un attālinot volframa elektrodu no metināmās detaļas. Šāds ierosināšanas veids ļauj samazināt elektrisko izstarojumu radītos traucējumus un samazina līdz minimumam volframa piemaisījumus un elektroda nodilumu, atbalstiet elektroda galu pret detaļu un viegli piespiediet, tad paceliet elektrodu par 2-3 mm pēc nelielas aizkaves, rezultātā tiks aizdedzināts loks. Sākumā metināšanas aparāts padod  $I_{BASE}$  strāvu, pēc brīža tiek padota iestatītā metināšanas strāva.

- Lai pārtrauktu metināšanu, ātri paceliet elektrodu no metināmās detaļas.

### 6.2 MMA METINĀŠANA

#### 6.2.1 Pamatprincipi

- Ir jāievēro uz izmantojamo elektrodu iepakojuma esošie ražotāja norādījumi par pareizu elektroda polaritāti un optimālu strāvas vērtību.

- Metināšanas strāva ir atkarīga no izmantojama elektroda diametra un no nepieciešamā savienojuma tipa; zemāk ir informācija par izmantojamo strāvu dažāda diametra elektrodziem:

Elektroda Ø (mm)	Metināšanas strāva (A)	
	Min.	Maks.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Ņemiet vērā, ka vienāda diametra elektrodziem paaugstināta strāva tiek izmantota horizontālai metināšanai, bet vertikālai metināšanai ir metināšanai virs metinātāja galvas izmanto zemāku strāvu.

- Metinātā savienojuma mehāniskais raksturojums ir atkarīgs ne tikai no izvēlētas strāvas intensitātes, bet arī no citiem metināšanas parametriem, tādiem kā loka garums, metināšanas ātrums un izvietojums, elektroda diametrs un kvalitāte (elektrodus nedrīkst glabāt mitrās telpās, tie ir jāglabā atbilstošajos iepakojumos vai konteineros).

- Metināšanas raksturojumi ir atkarīgi arī no metināšanas aparāta Arc Force vērtības (dinamisks darba režīms). Šo parametru var iestatīt (ja tas ir pieejams) no pults vai

no tālvadības pults ar 2 potenciometriem.

- Ņemiet vērā, ka uzstādot Arc Force parametru augstas vērtības tiek panākta lielāka penetrācija un tas ļauj metināt jebkurā pozīcijā, parasti to izmanto ar bāziskiem elektrodziem, savukārt, Arc Force zemas vērtības nodrošina mīkstāku loku, tas neveido šķakates, parasti to izmanto ar rutila elektrodziem.

Turklāt, metināšanas aparāts ir aprīkots ar Hot Start un Anti Stick ierīcēm, kuras nodrošina, attiecīgi, vieglu loka aizdedzi un aizsardzību pret elektroda pielipšanu pie detaļas.

### 6.2.2 Darba procedūra

- Turot masku SEJAS PRIEKŠĀ, pabeziet metināmo detaļu ar elektroda galu it kā jūs vēlētos aizdedzināt sērkokčiņu; tas ir vispareizākais veids kā var ierosināt loku: ja VRD ierīce ir uzstādīta un ir ieslēgta, loka aizdedzināšanai elektrods ir jāatbalsta pret metināmo detaļu un tad ātri jāattālina no tās.

UZMANĪBU: NESITĪET elektrodu pa metināmo detaļu; pastāv risks, ka segums var sabojāties, līdz ar ko būs grūti ierosināt loku.

- Pēc loka ierosināšanas centieties turēt elektrodu noteiktā attālumā no metināmās detaļas, kas ir vienāds ar izmantojamā elektroda diametru un metināšanas laikā mēģiniet saglabāt šo attālumu nemainīgu; atcerieties, ka elektroda slīpumam tā kustības virzienā jābūt vienādam ar apmēram 20-30 grādiem.

- Metinātas šuves beigās pārvietojiet elektroda galu mazliet atpakaļ, pretēji tā kustības virzienam, lai tas būtu virs krātera, lai to uzpildītu, pēc tam ātri paceliet elektrodu no kausējuma vannas, lai pārtrauktu loku (Metinātas šuves izskati - ZĪM. M).

## 7. TEHNISKĀ APKOPE



**UZMANĪBU! PIRMS TEHNISKĀS APKOPES VEIKŠANAS PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

### 7.1 PARASTĀ TEHNISKĀ APKOPE

PARASTO TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT OPERATORS.

#### 7.1.1 DEĢĻA TEHNISKĀ APKOPE

- Neatbalstiet degļi un tā vadu pret karstām daļām; tas var izraisīt izolācijas materiāla kausēšanu, līdz ar ko degļis ātri izies no ierindas.

- Periodiski pārbaudiet cauruļu un gāzes savienojumu hermētiskumu.

- Labi savienojiet elektroda turētāju un kalibrētu gāzes smidzinātāju ar elektrodu, kura diametrs tika izvēlēts tā, lai izvairītos no pārkarsējuma, gāzes sliktas izsmidzināšanas, kas var kļūt par iemeslu ierīces sliktai darbībai.

- Pirms katras izmantošanas reizes pārbaudiet degļa uzgaļa detaļu nodiluma pakāpi un montāžas pareizību: sprausla, elektrods, elektroda turētājs, gāzes smidzinātājs.

#### 7.2 ĀRKĀRTAS TEHNISKĀ APKOPE

**ĀRKĀRTAS TEHNISKO APKOPI VAR VEIKT TIĀI PIEREDZĒJUŠAIS VAJ KVALIFICĒTAIS PERSONĀLS, KURAM IR ZINĀŠANAS ELEKTRĪBAS UN MEHĀNIKAS JOMĀ UN SASKAŅĀ AR TEHNISKO NORMU IEC/EN 60974-4.**



**UZMANĪBU! PIRMS METINĀŠANAS APARĀTA PANĒLU NOŅEMŠANAS UN TUVOŠANOS IEKŠĒJAI DAĻAI PĀRLIECINIETIES, KA METINĀŠANAS APARĀTS IR IZSLĒGTS UN ATSLĒGTS NO BAROŠANAS TĪKLA.**

Veicot pārbaudes kad metināšanas aparāta iekšējās 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 apkārtējās vides piesārņojuma, pārbaudiet metināšanas aparāta iekšējo daļu un notīriet uz elektroniskajām platēm esošos putekļus ar ļoti mīkstas birstes un piemērotu šķīdinātāju palīdzību.

- Laiku pa laikam pārbaudiet, vai elektriskie savienojumi ir labi pieskrūvēti, un ka uz vadu izolācijas nav bojājumu.

- Kad visas augstāk aprakstītās operācijas ir paveiktas, uzstādiet metināšanas aparāta paneļus atpakaļ un pieskrūvējiet līdz galam fiksācijas skrūves.

- Ir kategoriski aizliegts veikt metināšanas operācijas, kad metināšanas aparāts atrodas atvērta stāvoklī.

- Pēc tehniskās apkopes vai remonta veikšanas pievienojiet savienojumus un kabelus, 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 aplākšnes un skrūves.

### 8. IESPĒJAMO PROBLĒMU RISINĀŠANA

**GADĪJUMĀ JA METINĀŠANAS APARĀTA DARBĪBA IR NEAPMIERINOŠA, PIRMS PAMATĪGĀKU PĀRBAUŽU VEIKŠANAS UN PIRMS GRIEZTIES TEHNISKĀS APKOPES CENTRĀ, PĀRBAUDIET SEKOJOŠO:**

- Pārbaudiet, ka ar potenciometra ar graduēto Ampēra skalu palīdzību noregulēta metināšanas strāva atbilst izmantojama elektroda diametram un tipam.

- Kad galvenais slēdzis ir pozīcijā "ON" jāiedegas attiecīgai lampiņai; ja tas notiek, problēma parasti ir barošanas līnijā (vadi, rozete un/vai kontaktdakša, drošinātāji utt.).

- Pārbaudiet, ka nav ieslēgta dzeltena LED lampiņa, kas nozīmē, ka ir iedarbojusies termiskā aizsargierīce pārsprieguma, sprieguma iztrūkuma vai ķēdes īsslēguma dēļ.

- Pārliecinieties, ka tiek ņemta vērā atskaite par nominālo emitētspēju; gadījumā, ja ir iedarbojusies termostatiskā aizsardzība uzgaidiet, kamēr mašīna pati atdzīsis, pārbaudiet ventilatora darbderīgumu.

- Pārbaudiet līnijas spriegumu: ja tā vērtība ir pārāk liela vai pārāk maza, tad metināšanas aparāts paliks bloķētā stāvoklī.

- Pārbaudiet, vai uz metināšanas aparāta izejas nav īsslēguma: ja ir īsslēgums, tad novērsiet tā cēloni.

- Pārbaudiet, vai metināšanas kontūra savienojumi ir izpildīti pareizi, it īpaši, ka strāvas atgriešanas vada spaiļi ir labi piestiprināta pie metināmās daļas, un ka starp tām nav izolējošo materiālu (piemēram, krāsas).

- Pārbaudiet, vai tiek izmantota pareiza aizsarggāze (99.5% Argons), un ka tā tiek izmantota pareizā daudzumā.

	<i>стр.</i>	<i>стр.</i>
1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ.....	78	
2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ .....	79	
2.1 УВОД.....	79	
2.2 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА.....	79	
3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	79	
3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ (Фиг. А).....	79	
3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ.....	79	
4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ.....	79	
4.1 БЛОК - СХЕМА.....	79	
4.1.1 Заваръчен апарат със запалване LIFT (ФИГ. В).....	79	
4.2 УСТРОЙСТВА ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ.....	79	
4.2.1 КОМПАКТЕН заваръчен апарат със запалване LIFT.....	79	
4.2.1.1 Преден панел (ФИГ. С).....	79	
4.2.1.2 Заден панел (ФИГ. D).....	79	
5. ИНСТАЛИРАНЕ.....	79	
5.1 СГЛОБЯВАНЕ.....	79	
5.1.1 Сглобяване на изходен кабел - щипка (ФИГ. Е).....	79	
5.1.2 Сглобяване на заваръчния кабел-ръкохватка за електроди (ФИГ. F).....	79	
5.2 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ.....	79	
5.3 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ.....	79	
5.4 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА.....	79	
5.4.1 Щепсел и контакт.....	80	
5.5 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА.....	80	
5.5.1 Заваряване TIG (ВИГ).....	80	
5.5.2 Заваряване MMA.....	80	
6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА.....	80	
6.1 ЗАВАРЯВАНЕ TIG (ВИГ).....	80	
6.1.1 Основни принципи.....	80	
6.1.2 Изпълнение (запалване LIFT).....	80	
6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA.....	80	
6.2.1 Основни принципи.....	80	
6.2.2 Изпълнение.....	80	
7. ПОДДРЪЖКА.....	80	
7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА.....	80	
7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА.....	80	
7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА.....	80	
8. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ.....	81	

ИНВЕРТОРНИ ЕЛЕКТРОЖЕНИ ЗА ВИГ (TIG) И MMA ЗАВАРЯВАНЕ, ПРЕДНАЗНАЧЕНИ ЗА ПРОМИШЛЕНА И ПРОФЕСИОНАЛНА УПОТРЕБА  
Забележка: В текста, който следва, ще бъде използван термина "електрожен".

#### 1. ОБЩИ ПРАВИЛА ЗА БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ДЪГОВО ЗАВАРЯВАНЕ

Електроженът 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, създадено 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.



- 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, излизаци 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).



- Подсигурете подходяща електрическа изолация спрямо горелката, обработвания детайл и евентуални заземени метални части, поставени в близост (достъпни).
- Това обикновено се постига като се носят ръкавици, обувки, шапки и облекло, предвидено за целта и посредством изолационни пътечки и килимчета.
- Предпазвайте винаги очите със специални филтри съответстващи на стандарт UNI EN 169 или UNI EN 379, монтирани на маски и каски съответстващи на стандарт UNI EN 175.
- Използвайте подходящо предпазно негоримо облекло (съответстващо на стандарт UNI EN 11611) и ръкавици за заваряване (съответстващи на стандарт UNI EN 12477) като избягвате да излагате кожата на въздействието на ултравиолетовите и инфра червени лъчи, които се образуват от дъгата; трябва да се вземат и по-обширни предпазни мерки за други лица, които се намират в близост до дъгата чрез екрани или завеси, които възпрепятстват отразяването.
- Образуван шум: Ако поради особено интензивни заваръчни операции се достигне ниво на лична ежедневна експозиция (LEPd) равна или по-голяма на 85 dB(A), става задължителна употребата на подходящи средства за лична защита (Таб. 1).



- 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 апаратури. 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 кабели.
- Стрелете се главата и тялото да бъдат възможно по-далече от заваръчната система.
- Не увивайте никога около тялото заваръчните кабели.
- Да не се застава въртре в заваръчната система, за да се заварява. Двата кабели 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 облепени на него (минимално разстояние: 50cm).
- Не оставяйте феромагнитни предмети в близост до заваръчната система.
- Минимално разстояние d=20cm (ФИГ. N).



- Апаратура от клас А:  
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; А.8; А.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

- НЕХАРАКТЕРНА УПОТРЕБА: опасно е да се използва електрожена, за друг тип работа, за която той не е предназначен (например: размразяване

- на тръбопровода на хидравличната мрежа).
- **Забранено е да се използва ръкохватката като средство за окачване на заваръчния апарат.**

## 2. УВОД И ОБЩО ОПИСАНИЕ

### 2.1 УВОД

Тези заваръчни апарати са източници на ток при дъгово заваряване, намиращо специфично приложение при TIG (ВИГ) (DC) LIFT заваряване и заваряване MMA на обмачани електроди (рутилови, с киселинна и базична обмачка). Специфичните характеристики на този заваръчен апарат (INVERTER), като висока скорост и прецизност на регулирането, гарантират отлични качества на заварката. Регулирането със система "инвертер" на входа на захранващата линия (първична) определя освен това драстично намаляване на размерите, както на трансформатора, така и на съпротивлението за изравняване, като позволява конструирането на заваръчен апарат със сравнително малки размери и тегло и подчертава неговите характеристики като лесно управление и транспортиране.


### 2.2 АКСЕСОАРИ ПО ЗАЯВКА

- Кит за заваряване MMA.
- Кит за заваряване TIG (ВИГ).
- Адаптер за бутилка Аргон.
- Редуктор за налягането.
- Горелка за TIG (ВИГ) заваряване.
- Самозатъмняваща маска: с постоянен или регулируем филтър.
- Изходен кабел за заваръчен ток с щипка маса.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

### 3.1 ТАБЕЛА С ДАННИ (Фиг. А)

Основните данни, свързани с употребата и работата на електрожена, са обобщени в табелата с техническите характеристики 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 металност до големи машинни 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 идентификация на електрожена (необходим при техническите прегледи, при подмяна на части и установяване на произхода на продукта).
- 8- Параметри на заваръчната система:**
  - $U_n$  : максимално напрежение при празен ход.
  - $I/U_n$  : Ток и отговарящото нормализирано напрежение, които могат да бъдат отделили от машината при заваряване.
  - X : Отношение на прекъсване: показва времето, през което може да отдели 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 характеристиките на захранващата линия:**
  - $U_l$  : променливо напрежение и честота на захранване на електрожена (допустими граници  $\pm 10\%$ );
  - $I_{lmax}$  : максимален ток, погълтан от линията.
  - $I_{lmin}$  : 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 дъговото заваряване".  
Забележка: Така представената табела с технически характеристики показва значението на символите и цифрите; точните стойности на техническите параметри на електрожена трябва да бъдат проверени директно от неговата табела.

### 3.2 ДРУГИ ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

- **ЕЛЕКТРОЖЕН:** виж таблица 1 (ТАБ. 1).
- **ГОРЕЛКА:** виж табела 2 (ТАБ. 2).

Масата на електрожена е отразена в таблица 1 (ТАБ. 1).

## 4. ОПИСАНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ

### 4.1 БЛОК - СХЕМА

Заваръчният апарат се състои основно от силови и контролни модули, реализирани във вид на печатни и оптимизирани платки, за получаване на максимална надеждност и намаляване на поддръжката.

#### 4.1.1 Заваръчен апарат със запалване LIFT (Фиг. В)

- 1- Вход на монофазна захранваща линия,** група токоизправители, система за коригиране на фактора на мощността (Фактор за корекция на мощността (PFC), където е предвидено) и изравняващи кондензатори.
- 2- Основен управляващ транзисторен мост (IGBT) и драйвери;** променя правото напрежение на линията в променливо напрежение с висока честота и извършва регулиране на мощността, в зависимост от тока/напрежението за заваряване, които се изискват.
- 3- Високофrequentен трансформатор;** на първичната намотка се подава преобразуваното напрежение от блок 2; неговата функция се състои в това да адаптира напрежението и тока до необходимите стойности при дъговото заваряване и едновременно с това да изолира галванически заваръчната система от захранващата линия.
- 4- Вторичен токоизправителен мост с изравняваща индуктивност;** променя променливото напрежение / ток от вторичната намотка в постоянен ток / напрежение с много ниска амплитуда на вълната.
- 5- Електроника за контрол и регулиране;** контролира моментално стойността на заваръчния ток и го сравнява със зададената от оператора стойност; модулира командните импулси на драйверите на IGBT, които извършват регулирането.
- 6- Логика на контрола на функционирането на заваръчния апарат:** задава циклите на заваряване, контролира системите за безопасност.
- 7- Панел за задаване и показване на параметрите и режимите на функциониране.**

- 8- Вентилатор за охлаждане на заваръчния апарат.

## 4.2 УСТРОЙСТВА ЗА КОНТРОЛ, РЕГУЛИРАНЕ И СВЪРЗВАНЕ

### 4.2.1 КОМПАКТЕН заваръчен апарат със запалване LIFT

#### 4.2.1.1 Преден панел (Фиг. С)

- 1- Бутон за избор на режимите и параметрите на функциониране:**

- първа функция: избор на MMA или TIG (ВИГ).
- втора функция (продължително натискане в режим MMA): регулиране Hot Start, Arc Force или където е предвидено активиране / дезактивиране на устройството VRD.

Бързото натискане на бутона позволява избирането на параметъра за регулиране чрез енкодер (5) с индикация на дисплея (3) на съответната стойност.

За да се излезе от тази процедура на регулиране е необходимо продължително натискане на бутона.

#### Hot Start (на дисплея "hot XX"):

Параметър за регулиране на началния свръхток (регулиране 0-100%) с индикация на дисплея на процентното увеличение спрямо стойността на предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране улеснява запалването на електрическата дъга.

#### Arc Force (на дисплея "arc XX"):

Параметър за регулиране на динамичния свръхток (регулиране 0-100%) с индикация на дисплея на процентното увеличение спрямо стойността на предварително избраната стойност на заваръчния ток. Това регулиране подобрява гладкото протичане на заваряването и води до избягване на зазепването на електрода към детайла.

#### VRD (на дисплея "vrd XX"):

Устройство за намаляване на изходното напрежение при празен ход (избиране on-off) с индикация на дисплей (3) устройството е активно "vrd ON" и устройството не е активно "vrd OFF". Това устройство увеличава безопасността на оператора, когато заваръчният апарат е включен, но не и в условия на заваряване.

**Забележка:** За моделите, където е предвидено, е възможно да се избира между 2 различни калибрирования на максималния заваръчен ток на разположение.

CL.1: Калибриране с намаляване на максималния заваръчен ток (на разположение е по-малка мощност).  
CL.2: Калибриране без намаляване на максималния заваръчен ток (на разположение е по-висока мощност).

До тази специфична функция може да се достигне като се държи натиснат бутон за селектиране по време на пускането на заваръчния апарат (със затваряне на главния прекъсвач).

Първоначално е избрано CL.1, а освен това е възможно да се направи пълно рестартиране на параметрите (res ON/OFF).

Излизането от тази процедура става по аналогичен начин на даденото вече описание.

- 2- Индикаторни лампи за задаване на режими и параметри на функциониране:**

#### 2a

**постоянна индикаторна лампа:** избор на режим MMA.

**мигаща индикаторна лампа:** регулиране Arc Force, Hot Start, VRD (ако е предвиден).

#### 2b

**постоянна индикаторна лампа:** избор на режим TIG (ВИГ).

- 3- Алфанумеричен дисплей.**

- 4- Жълта индикаторна лампа:** обикновено не свети, когато светне, означава блокиране на заваръчния апарат (машината е включена без да отдава ток), поради задействането на една от следните защити:

- **Термична защита:** във вътрешната част на заваръчния апарат е достигната прекалено висока температура. Възстановяването на нормалното функциониране е автоматично. Аларма на дисплея "AL.2".

- **Защита от свръхнапрежение и напрежение с много ниски стойности на линията:** напрежението е извън диапазона +/- 15% спрямо стойността, посочена на табелата. Аларма на дисплея "AL.1".

**ВНИМАНИЕ:** Надвишаването на горната граница на напрежението, посочено по-горе, може да доведе до сериозна повреда в устройството.

- **Защита ANTI STICK:** електродът е зазепнал към материала за заваряване, възможно е да се отстрани ръчно.

Възстановяването на нормалното състояние е автоматично.

- 5- Енкодер за регулиране на заваръчните параметри;** позволява регулирането дори и по време на заваряване.

- 6- Отрицателен контакт (-)** за свързване на заваръчния кабел.

- 7- Положителен контакт (+)** за свързване на заваръчния кабел.

#### 4.2.1.2 Заден панел (Фиг. D)

- 1 - Захранващ кабел 2p + ( $\oplus$ ).
- 2 - Главен прекъсвач O/OFF - I/ON (светещ).

## 5. ИНСТАЛИРАНЕ



**ВНИМАНИЕ! ВСИЧКИ ОПЕРАЦИИ ПО ИНСТАЛИРАНЕ И ПО ЕЛЕКТРИЧЕСКО СВЪРЗВАНЕ, ДА СЕ ИЗВЪРШВАТ САМО ПРИ НАПЪЛНО ЗАГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА, ЕЛЕКТРОЖЕН. ЕЛЕКТРИЧЕСКИТЕ СВЪРЗВАНИЯ ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШВАНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ КВАЛИФИЦИРАН И ОБУЧЕН ЗА ТАЗИ ДЕЙНОСТ ПЕРСОНАЛ.**

### 5.1 СГЛОБЯВАНЕ

#### 5.1.1 Сглобяване на изходен кабел - щипка (Фиг. E)

#### 5.1.2 Сглобяване на заваръчния кабел-ръкохватка за електроди (Фиг. F)

### 5.2 НАЧИНИ ЗА ПОВДИГАНЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ

Всички заваръчни апарати, описани в това ръководство с инструкции трябва да бъдат повдигани като се използва ръкохватката.

### 5.3 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ЗАВАРЪЧНИЯ АПАРАТ


Определете мястото за инсталиране на заваръчния апарат, така че там да няма препятствия пред съответния отвор за вход и изход на охлаждащия въздух (засилена циркулация чрез вентилатор); в същото време се уверете, че не се всмукват пращинки, корозивни изпарения, влага и т.н.  
Поддържайте поне 250mm свободно пространство около заваръчния апарат.



**ВНИМАНИЕ! Поставете заваръчния апарат върху равна повърхност със съответната издръжливост, за да се избегне опасно преобръщане или преместване.**

### 5.4 СВЪРЗВАНЕ С МРЕЖАТА

- Преди да се извърши, каквото и да е електрическо свързване, проверете

- върху табелата с техническите характеристики на заваръчния апарат, дали данните отговарят на напрежението и честотата на мрежата при мястото на инсталацията.
- Заваръчният апарат трябва да бъде свързан единствено със захранваща система със занулен и заземен проводник.
- За да се гарантира защитата от индиректен контакт, използвайте диференциални прекъсвачи от следния тип:
  - Тип А () за монофазни машини;
- За да се удовлетворят изискванията на Норма EN 61000-3-11 (Flicker) се препоръчва свързване на заваръчния апарат с интерфейсните точки на захранващата мрежа, които са с комплексно съпротивление по-малко от  $Z_{max} = 0.25 \text{ ohm}$  (монофазно).
- Заваръчният апарат не удовлетворява изискванията на норма IEC/EN 61000-3-12 (модел без Фактор за корекция на мощността (PFC)). Ако заваръчният апарат се свърже към обществена захранваща мрежа, лицето инсталиращо или използващо апарата е длъжно да провери, дали той може да бъде свързан към нея (ако е необходимо, да направи справка в разпределителното дружество).

#### 5.4.1 Щепсел и контакт

- Монофазните заваръчни апарати с консумиран ток по-нисък или равен на 16А са оборудвани фабрично със захранващ кабел с нормализиран щепсел (2P+T) 16А 250V.
- Монофазните заваръчни апарати с консумиран ток по-висок от 16А са оборудвани със захранващ кабел, който трябва да се свържи с нормализиран щепсел (2P+T) със съответната издръжливост. Предвидете контакт за мрежата, снабден с предпазител или автоматичен прекъсвач; специалната заземяваща клема трябва да бъде свързана със заземяващ проводник (жълто-зелен) на захранващата линия.
- В таблица 1 (ТАБ. 1) са посочени препоръчителните стойности в амperi на инерционните предпазители на линията, избрани според макс. номинален ток, отдаван от заваръчния апарат и номиналното захранващо напрежение.

### 5.5 СВЪРЗВАНЕ НА ЗАВАРЪЧНАТА СИСТЕМА



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШИТЕ СЪОТВЕТНИТЕ СВЪРЗВАНИЯ, УБЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЗАВАРЪЧНИЯТ АПАРАТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЗАХРАНВАЩАТА МРЕЖА.**

Таблица (ТАБ. 1) посочва препоръчителните стойности на заваръчните кабели (в mm<sup>2</sup>) в съответствие с максималния ток, произвеждан от заваръчния апарат.

#### 5.5.1 Заваряване TIG (ВИГ)

##### Свързване на горелката

- Вкарайте кабела за захранване с ток в съответната клема (-). Свържете тръбата за газ на горелката към бутилката.

##### Свързване на изходния кабел на заваръчния ток

- Трябва да се свърже с детайла за заваряване или металната маса, на която е поставен детайла за заваряване или металната маса, върху която е поставен, възможно най-близо до заваряваното съединение.
- Този кабел трябва да се свържи към клемата със символ (+).

##### Свързване с бутилката газ

- Завинтете редуктора за налягането на клапата на бутилката газ като поставите между тях, ако е необходимо, съответния редуктор, предоставен като аксесоар.
- Свържете тръбата за газ към редуктора и затегнете с предоставената скоба.
- Разхлабете пръстена за регулиране на редуктора на налягането, преди да отворите клапата на бутилката.
- Отворете бутилката и регулирайте количеството газ (l/min) според ориентировъчните данни за употреба, виж таблица (ТАБ. 3); регулиране на притока газ може да бъде извършено по време на заваряване, като въздействате на пръстена на редуктора за налягането. Проверете непроницаемостта на тръбите и съединенията.

**ВНИМАНИЕ!** Затваряйте винаги клапата на бутилката газ при приключване на работата.

#### 5.5.2 Заваряване MMA

Почти всички обикновени електроди трябва да се свързват с положителния полюс (+) на генератора; по изключение към отрицателния полюс (-) се свързват електроди с киселинна обмалка.

##### Свързване на заваръчния кабел с ръкохватката за електроди

В края на този кабел се намира специална клема, която служи за затегане на откритата част на електродта.

Този кабел трябва да се свърже с клема със символ (+).

##### Свързване на изходен кабел на заваръчния ток

Свързва се с детайла за заваряване или металната маса, на която е поставен, колкото се може по-близо до заваряваното съединение.

Този кабел трябва да се свърже с клема със символ (-).

### 6. ЗАВАРЯВАНЕ: ОПИСАНИЕ НА ПРОЦЕДУРАТА

#### 6.1 ЗАВАРЯВАНЕ TIG (ВИГ)

##### 6.1.1 Основни принципи

TIG (ВИГ) заваряването е метод на заваряване, при който се използва топлината, произведена от електрическата дъга, която се поражда и поддържа между непотоплям Волфрамов (Тунгстенов) електрод и детайла за заваряване. Волфрамовият електрод се държи от специална горелка, която предава заваръчния ток и предпазва самия електрод и заваръчната вана от атмосферно окисляване, посредством струя инертен газ (обикновено Argon: Ar 99.5%), който излиза от керамичния наконечник (ФИГ. G).

Заваряването TIG (ВИГ) DC е подходящо за всички въглеродни стомани ниско и високо легирани и тежки метали като мед, никел, титаний и техните сплави.

За заваряване TIG (ВИГ) DC с електрод на отрицателния полюс (-) обикновено се използва електрод с 2% Церий (сивата страна).

Необходимо е да се заостри по дължина на оста Волфрамовия (Тунгстенов) електрод с точило, виж ФИГ. H, като се погрижите краят да бъде идеално концентричен, за да се избегнат отклонения на дъгата. Важно е да извършите заточването по дължината на електродта. Тази операция трябва да се повтаря периодично, според честота на употреба и захабяването на електродта или когато електродът се е замърсил случайно, окислил се е или не е бил използван правилно.

Наложително е за постигане на добри резултати от заваряването да се използва точен диаметър на електродта и съответния ток, виж таблица (ТАБ. 3).

Нормалната издатина на електродта от керамичния наконечник е на 2-3mm и може да достигне 8mm при ъглово заваряване.

Заваряването става чрез разтапяне на краищата на съединението. За малки дебелини, подходящо подготвени за целта (до около 1mm) не е необходим добавен материал (ФИГ. I).

За по-големи дебелини са необходими пръчици със същия състав като на базовия материал и подходящ диаметър, със съответната подготовка на краищата (ФИГ.

L). Препоръчително е, за постигане на добри резултати при заваряването, детайлите да са старателно почистени и да няма по тях окисления, масла, греси, разтворители и т.н.

#### 6.1.2 Изпълнение (запалване LIFT)

- Регулирайте заваръчния ток до желаната стойност чрез ръкохватката; евентуално може да изравните до действително необходимото подаване на топлина по време на заваряването.
- Проверете правилното протичане на газа.
- Запалването на електрическата дъга става чрез контакта и отдалечаването на Волфрамовия електрод от детайла за заваряване. При този начин на запалване се създава по-малко електро-облъчващи смущения и се намалява до минимум включването на волфрамовия (Тунгстенов електрод) и неговото захабяване, поставете върха на електрода върху детайла, с леко натискане и повдигнете електродта с 2-3mm малко по-късно, като по този начин ще получите запалването на дъгата. Заваръчният апарат първоначално отдава ток  $I_{BASE}$  малко след това, се отдава зададения заваръчен ток.
- За прекъсване на заваряването повдигнете бързо електродта от детайла.

### 6.2 ЗАВАРЯВАНЕ MMA

#### 6.2.1 Основни принципи

- Задължително е, да се спазват указанията на производителя, върху опаковката на използваните електроди, където се посочва правилната полярност на електродта и съответния оптимален ток на заваряване.
- Заваръчният ток се регулира в зависимост от диаметъра на използвания електрод и от типа на заварката, която желаете да изпълните; препоръчителните стойности на тока за различните диаметри на електродта са:

Ø Електрод (mm)	Заваръчен ток (A)	
	Мин.	Макс.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Обърнете внимание, че при един и същ диаметър на електродта, високите стойности на тока ще се използват за хоризонтално заваряване, а ниските се използват за вертикално заваряване или за заваряване над нивото на главата.
- Механичните характеристики на заваряваното съединение се определят, освен от избрания интензитет на тока, от други заваръчни параметри като дължина на дъгата, скорост и положение на изпълнението, диаметър и качество на електродите (за правилно съхранение на електродите, е необходимо да се съхраняват на сухо място в техните кутии или опаковки).
- Характеристиките на заваряването зависят от стойността на Arc Force (динамично поведение) на заваръчния апарат. Този параметър може да се зададе (където е предвидено) от панела или да се зададе с дистанционното управление с 2 потенциометъра.
- Установено е, че при високите стойности на Arc Force се постига по-голямо проникване и се позволява заваряване във всяко положение обикновено с електроди с базична обмалка, ниски стойности на Arc Force позволяват по-малка дъга, при която няма характерното за рутиловите електроди изпъскване. Заваръчният апарат е оборудван освен това с устройства Hot Start и Anti Stick, които гарантират съответно лесно начало и липса на залепаване на електродта за детайла.

#### 6.2.2 Изпълнение

- Поставете маската ПРЕД ЛИЦЕТО, разтъркайте върха на електродта върху детайла, който ще се заварява, като че ли запалвате клечка с кибрит; това е най-правилният начин за запалване на дъгата: където е предвидено, с устройство VRD активно, запалването на дъгата става като се постави контакт и после бързо се отдалечи електродта от детайла за заваряване. **ВНИМАНИЕ:** НЕ ПОЧУКВАЙТЕ с електродта върху детайла за заваряване; съществува риск от увреждане на обмалката, което би направило по-трудно запалването на дъгата.
- Още щом запалите дъгата, опитайте се да поддържате разстояние еквивалентно на диаметъра на използвания електрод и да поддържате тази дистанция възможно по-дълго, по време на заваряването; не забравяйте, че наклон на електродта в хода на заваряването трябва да бъде около 20-30 градуса.
- В края на заваръчния шев, изтеглете леко назад края на електродта, спрямо посоката на заваряване, над кратера, за да го запълните, след което рязко повдигнете електродта от заваръчната сплав, за да изгасите дъгата (Аспекти на заваръчния шев - ФИГ. M).

### 7. ПОДДРЪЖКА



**ВНИМАНИЕ! ПРЕДИ ДА ИЗВЪРШВАТЕ ОПЕРАЦИИ ПО ПОДДРЪЖКА, УБЕРЕТЕ СЕ, ЧЕ ЕЛЕКТРОЖЕНЪТ Е ИЗГАСЕН И ИЗКЛЮЧЕН ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА МРЕЖА.**

#### 7.1 ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА

**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ОБИКНОВЕННА ПОДДРЪЖКА МОГАТ ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ОТ ЗАВАРЧИКА.**

##### 7.1.1 ПОДДРЪЖКА НА ГОРЕЛКАТА

- Избягвайте да опирате горелката и нейния кабел върху топли детайли; това ще предизвика топене на изолиращите материали и много скоро ще стане негодна за употреба.
- Периодично проверявайте непроницаемостта на тръбопроводите и съединенията за газта.
- Внимателно да се съчетават клещите, придържащи електродта, дифузора за газ, калибриран с диаметъра на избрания електрод, за да се избегне прекомерно нагряване, лошо разпространение на газ и съответно лошото функциониране.
- Проверявайте, преди всяка употреба, състоянието на износеност и правилния монтаж на крайните части на горелката: накрайник, електрод, клещи придържащи електродта, дифузора за газ.

#### 7.2 ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА

**ОПЕРАЦИИТЕ ПО ИЗВЪНРЕДНА ПОДДРЪЖКА ТРЯБВА ДА БЪДАТ ИЗВЪРШЕНИ ЕДИНСТВЕНО ОТ ЕКСПЕРТЕН ИЛИ КВАЛИФИЦИРАН ПЕРСОНАЛ В ОБЛАСТТА НА ЕЛЕКТРО-МЕХАНИКАТА И В СЪОТВЕТСТВИЕ**





**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 все пак с честота, зависеща от употребата и наличието на прах в работната среда преглеждайте вътрешната страна на електрожена и отстранявайте натрупалия се прах върху електронните схеми с много мека четка или подходящи 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. ОТКРИВАНЕ НА ПОВРЕДИ**

В СЛУЧАЙ НА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛНО ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОЖЕНА, ПРЕДИ ДА НАПРАВИТЕ ПО СИСТЕМАТИЧНА ПРОВЕРКА ИЛИ ДА СЕ ОБЪРНЕТЕ КЪМ СЕРВИЗНИЯ ЦЕНТЪР, ПРОВЕРЕТЕ СЛЕДНИТЕ НЕЩА:

- Дали заваръчния ток, който се регулира с помощта на потенциометър с градуирана в Амperi скала, отговаря на диаметъра и вида на използвания електрод.
- Да проверите, дали основния прекъсвач е включен, в положение "ON" и дали свети съответната лампа.; в противен случай дефекта се намира в захранващата линия (кабели, контактни ключове и/ или вилки, предпазители и т.н.).
- Дали не е включена жълтата индикаторна лампа, която сигнализира за включване на защитата от свръхнапрежение или много ниско напрежение или късо съединение.
- Проверете, дали за отделните режими на заваряване, сте спазили номиналния времеви режим, т.е. дали сте правили почивки повреме на работа за охлаждане на машината; в случай на задействане на термостата, изчакайте естественото охлаждане на машината, проверете изправността на вентилатора.
- Проверете напрежението на линията. Ако напрежението е прекалено високо или ниско машината няма да работи.
- Проверете, дали няма късо съединение на изхода на електрожена: в случай, че има такава, отстранете го.
- Проверете, дали свързването на заваръчната система, е извършено правилно, особено свързването на щипката на замасяващия кабел с детайла, да бъде без изолиращи материали (напр. лакове).
- Използвания защитен газ да бъде правилен (Аргон 99.5%) и в правилно количество.

	str.		str.
1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO .....	82	5.4 PODŁĄCZENIE DO SIECI .....	83
2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS .....	82	5.4.1 Wtyczka i gniazdko .....	83
2.1 WPROWADZENIE .....	82	5.5 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA .....	84
2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE .....	83	5.5.1 Spawanie metodą TIG .....	84
3. DANE TECHNICZNE .....	83	5.5.2 Spawanie metodą MMA .....	84
3.1 TABLICZKA ZNAMIONOWA (Rys. A) .....	83	6. SPAWANIE: OPIS PROCESU .....	84
3.2 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE .....	83	6.1 SPAWANIE METODĄ TIG .....	84
4. OPIS SPAWARKI .....	83	6.1.1 Pojęcia podstawowe .....	84
4.1 SCHEMAT BLOKOWY .....	83	6.1.2 Proces (zajarzenie LIFT) .....	84
4.1.1 Spawarka z zajarzeniem LIFT (RYS. B) .....	83	6.2 SPAWANIE METODĄ MMA .....	84
4.2 URZĄDZENIA KONTROLI, REGULACJA I PODŁĄCZENIE .....	83	6.2.1 Pojęcia podstawowe .....	84
4.2.1 Spawarka KOMPAKTOWA z zajarzeniem LIFT .....	83	6.2.2 Proces spawania .....	84
4.2.1.1 Panel przedni (RYS. C) .....	83	7. KONSERWACJA .....	84
4.2.1.2 Panel tylny (RYS. D) .....	83	7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA .....	84
5. MONTAŻ .....	83	7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO .....	84
5.1 POŁĄCZENIE .....	83	7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA .....	84
5.1.1 Połączenie przewodu powrotnego z zaciskiem (RYS. E) .....	83	8. WYSZUKIWANIE USTEREK .....	85
5.1.2 Połączenie przewodu spawalniczego z uchwytem elektrody (RYS. F) ...	83		
5.2 SPOSÓB PODNOSZENIA SPAWARKI .....	83		
5.3 USTAWIENIE URZĄDZENIA .....	83		

## SPAWARKI INWERTEROWE PRZEZNACZONE DO SPAWANIA METODĄ TIG I METODĄ MMA, PRZEWDZIANE DO UŻYTKU PRZEMYSŁOWEGO I PROFESJONALNEGO.

Uwaga: W dalszej części niniejszej instrukcji używany jest termin "spawarka".

### 1. OGÓLNE BEZPIECZEŃSTWO PODCZAS SPAWANIA ŁUKOWEGO

Operator powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpiecznego używania spawarki, jak również poinformowany o zagrożeniach związanych z procesami spawania łukowego, odpowiednich środkach ochronnych oraz procedurach awaryjnych. (Odwótaj 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 uzziemiony przewód neutralny.
- Upewnić się, że wtyczka zasilania jest prawidłowo podłączona do uzziemienia ochronnego.
- Nie używać spawarki w środowisku wilgotnym lub mokrym lub też podczas padającego deszczu.
- Nie używać kabli z uszkodzoną izolacją lub poluzowanymi połączeniami.



- Nie spawać pojemników, kontenerów lub przewodów rurowych, które zawierają lub zawierają 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 się, 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 promieniowania słonecznego (jeżeli używana).



- Zastosuj odpowiednią izolację elektryczną pomiędzy uchwytem spawalniczym, spawanym przedmiotem i ewentualnymi uzziemionymi częściami metalowymi, które znajdują się w pobliżu (są dostępne). W tym celu należy nosić rękawice, obuwie ochronne, nakrycie głowy i odzież ochronną przewidzianą do tego celu oraz stosować pomosty lub chodniki izolacyjne.
- Chronić zawsze oczy przy pomocy specjalnych filtrów zgodnych z normą UNI EN 169 lub UNI EN 379, zamontowanych na maskach lub przyłbicach spawalniczych zgodnych z normą UNI EN 175. Noś odpowiednią odzież ogniodoporną (zgodną z normą UNI EN 11611) oraz rękawice spawalnicze (zgodne z normą UNI EN 12477), zapobiegając narażeniu skóry na działanie promieniowania nadfioletowego i podczerwonego wytwarzanych przez łuk; rozszerz zabezpieczenie na inne osoby znajdujące się w pobliżu łuku za pomocą osłon lub zasłon nieodbijających.
- Hałaśliwość: Jeżeli w wyniku szczególnie intensywnych operacji spawania zostanie stwierdzony poziom codziennego narażenia osobistego (LEPD) równy lub wyższy od 85 db(A), należy obowiązkowo zastosować odpowiednie środki ochrony osobistej (Tab. 1).



- Przepływający prąd spawania powoduje powstawanie pól

elektromagnetycznych (EMF) zlokalizowanych w pobliżu obwodu spawania. Pola elektromagnetyczne mogą nakładać się na funkcjonowanie aparatury medycznej (np. Pacer-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  $d=20\text{cm}$  (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 granicznych;
  - 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 się 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

- NIEWŁAŚCIWE UŻYWANIE: używanie spawarki do jakiegokolwiek obróbki odmiernej od przewidzianej jest niebezpieczne (np. rozmrażanie przewodów rurowych instalacji wodnej).
- Zabrania się używania uchwytu jako środka do zawieszania spawarki.

## 2. WPROWADZENIE I OGÓLNY OPIS

### 2.1 WPROWADZENIE

Opisywane w tej instrukcji obsługi spawarki są źródłem prądu przeznaczonym do spawania łukowego, zrealizowanym specjalnie do spawania metodą TIG (DC) LIFT oraz metodą MMA elektrod otulonych (rutylowe, kwaśne, zasadowe). Specyficzne parametry tej spawarki (INWERTER), takie jak prędkość i precyzja

regulacja, nadają jej doskonałą jakość podczas spawania. Regulacja na wejściu do linii zasilania (głównie) z zastosowaniem systemu "inwerter" powoduje ponadto znaczną redukcję objętości, zarówno transformatora jak i reaktancji poziomowania, umożliwiając wyprodukowanie spawarki o bardzo umiarkowanej wielkości i ciężarze, uwydatniając zalety sterowności i przenośności.


## 2.2 AKCESORIA NA ZAMÓWIENIE

- Zestaw do spawania metodą MMA.
- Zestaw do spawania metodą TIG.
- Adapter do butli z Argonem.
- Reduktor ciśnienia.
- Uchwyt spawalniczy TIG.
- Przybłycza samościemniająca: z filtrem stałym lub regulowanym.
- Przewód powrotny prądu spawania w komplecie z zaciskiem masowym.

## 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- Stopeń 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 obrotu spawania:
  - $U_1$ : maksymalne napięcie jałowe.
  - $I_1/U_1$ : 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). Wyrażony 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  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1\max}$ : Maksymalny prąd pobierany z sieci.
  - $I_{1\text{eff}}$ : 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 POZOSTAŁE DANE TECHNICZNE

- **SPAWARKA**: patrz tabela 1 (TAB. 1).
  - **UCHWYT SPAWALNICZY**: patrz tabela 2 (TAB. 2).
- Ciężar spawarki podany jest w tabeli 1 (TAB. 1).

## 4. OPIS SPAWARKI

### 4.1 SCHEMAT BLOKOWY

Spawarka składa się zasadniczo z modułów mocy i modułów kontrolnych, wykonanych na obwodach drukowanych i optymalizowanych w celu uzyskania maksymalnej niezawodności oraz zredukowanej konserwacji.

#### 4.1.1 Spawarka z zajarzeniem LIFT (RYS. B)

- 1- **Wejście** jednofazowej linii zasilania, zespołu prostownikowego, układu korekcji współczynnika mocy (układ PFC, gdzie przewidziany) oraz kondensatorów wyrównawczych.
- 2- **Mostek tranzystorów (IGBT) i sterowniki**; zamienia wyprostowane napięcie linii na napięcie przemienne o wysokiej częstotliwości i reguluje moc w zależności odżądanego prądu/napięcia spawania.
- 3- **Transformator o wysokiej częstotliwości**; uzwojenie pierwotne jest zasilane napięciem przetwarzanym z bloku 2; jego zadaniem jest dostosowanie napięcia i prądu do wartości niezbędnych dla procesu spawania łukowego i jednocześnie galwanicznej izolacji obrotu spawania od linii zasilania.
- 4- **Mostek prostujący wtórny z indukcyjnością wyrównawczą**; zamienia napięcie / prąd przemienne dostarczony przez uzwojenia wtórne na prąd / napięcie stałe o niskim falowaniu.
- 5- **Elektroniczny układ sterowania i regulacji**; bezzwłocznie kontroluje wartość prądu spawania i porównuje ją z wartością ustawioną przez operatora; dokonuje modulacji impulsów sterujących sterownikami IGBT, które przeprowadzają regulację.
- 6- **Logika sterująca funkcjonowaniem spawarki**; ustawia cykle spawania, nadzoruje systemy zabezpieczające.
- 7- **Panel umożliwiający ustawianie i wyświetlanie** parametrów i trybów funkcjonowania.
- 8- **Wentylator** chłodzący spawarkę.

## 4.2 URZĄDZENIA KONTROLI, REGULACJA I PODŁĄCZENIE

### 4.2.1 Spawarka KOMPAKTOWA z zajarzeniem LIFT

#### 4.2.1.1 Panel przedni (RYS. C)

- 1- **Przycisk wyboru** trybów i parametrów funkcjonowania:
  - pierwsza funkcja: wybór MMA lub TIG.
  - druga funkcja (wcisnięcie i przytrzymanie w trybie MMA): regulacja Hot Start, Arc Force i tam gdzie przewidziane uaktywnienie / dezaktywacja urządzenia VRD.Szybkie wcisnięcie przycisku umożliwia wybór parametru poddawanego regulacji z pomocą enkodera (5) i wskazanie na wyświetlaczu (3) odnośnej wartości. Aby wyjść z tej procedury regulacji należy wcisnąć i przytrzymać przycisk **Hot Start (na wyświetlaczu "hot XX")**: Parametr regulujący przetężenie początkowe (regulacja 0-100%) z wyświetlonym na wyświetlaczu procentowym wzrostem w stosunku do wybranej wstępnie wartości prądu spawania. Ta regulacja ułatwia zajarzenie łuku elektrycznego.

#### Arc Force (na wyświetlaczu "arc XX"):

Parametr regulujący przetężenie dynamiczne (regulacja 0-100%) z wyświetlonym na wyświetlaczu procentowym wzrostem w stosunku do wybranej wstępnie wartości prądu spawania. Ta regulacja poprawia płynność spawania i zapobiega przyklejaniu się elektrody do spawanego przedmiotu.

#### VRD (na wyświetlaczu "vrd XX"):

Urządzenie redukujące napięcie wyjściowe jałowe (wybór on-off) z wyświetlaniem na wyświetlaczu (3) aktywnego urządzenia "vrd ON" oraz urządzenia nieaktywnego "vrd OFF". To urządzenie zwiększa bezpieczeństwo operatora w przypadku, kiedy spawarka jest włączona, ale nie jest gotowa do spawania.

**Zauważ:** Dla modeli, w których jest przewidziane, możliwe jest wybranie spośród 2 różnych kalibracji maksymalnego prądu spawania do dyspozycji. CL.1: Kalibracja z redukcją maksymalnego prądu spawania (mniejsza moc do dyspozycji).

CL.2: Kalibracja bez redukcji maksymalnego prądu spawania (większa moc do dyspozycji).

Dostęp do tej specyficznej funkcji jest możliwy po wciśnięciu przycisku wyboru podczas włączania spawarki (z zamkniętym wyłącznikiem głównym).

Początkowo ustawiona jest opcja CL.1, jest ponadto możliwe zresetowanie wszystkich parametrów (res ON/OFF).

Wyjście z procedury następuje w sposób analogiczny do opisanego wyżej.

- 2- **Diody ustawiania** trybów i parametrów funkcjonowania:

#### 2a

**dioda świecąca się stale**: ustawienie trybu MMA.

**dioda migająca**: regulacja Arc force, Hot Start, VRD, (jeżeli przewidziane).

#### 2b

**dioda świecąca się stale**: ustawienie trybu TIG.

- 3- **Wyświetlacz alfanumeryczny.**

- 4- **Dioda żółta**: zwykle nie świeci się, jeżeli się świeci wskazuje zablokowanie spawarki (urządzenie pozostaje włączone ale nie dostarcza prądu) w wyniku zadziałania jednego z następujących zabezpieczeń:

- **Zabezpieczenie termiczne**: wewnątrz spawarki została uzyskana zbyt wysoka temperatura. Reset zwykłego funkcjonowania następuje automatycznie. Alarm na wyświetlaczu "AL.2".

- **Zabezpieczenie przed zbyt wysokim i zbyt niskim napięciem linii**: napięcie znajduje się poza zakresem +/- 15% w stosunku do wartości podanej na tabliczce znamionowej. Alarm na wyświetlaczu "AL.1".

- **UWAGA**: Przekroczenie wyżej podanej górnej granicy napięcia spowoduje poważne uszkodzenie urządzenia.

- **Zabezpieczenie ANTI STICK**: elektroda przykleiła się do spawanego materiału, jej odklejenie jest możliwe w trybie ręcznym. Reset zwykłego funkcjonowania następuje automatycznie.

- 5- **Enkoder** do regulacji parametrów spawania; umożliwia regulację również podczas spawania.

- 6- **Szybkołączka ujemna (-)** do podłączenia przewodu spawalniczego.

- 7- **Szybkołączka dodatnia (+)** do podłączenia przewodu spawalniczego.

#### 4.2.1.2 Panel tylny (RYS. D)

- 1 - **Przewód zasilania** 2b + (⊕).

- 2 - **Wyłącznik główny** O/OFF - I/ON (światlny).

## 5. MONTAŻ



**UWAGA! WYKONAJ WSZELKIE OPERACJE MONTAŻU I PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PO UPRIEDNIM WYŁĄCZENIU SPAWARKI I ODŁĄCZENIU JEJ OD SIECI ZASILANIA. PODŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY.**

### 5.1 POŁĄCZENIE

- 5.1.1 Połączenie przewodu powrotnego z zaciskiem (RYS. E)

- 5.1.2 Połączenie przewodu spawalniczego z uchwytem elektrody (RYS. F)

### 5.2 SPOŚÓB PODNOSZENIE SPAWARKI

Wszystkie spawarki opisane w tej instrukcji obsługi muszą być podnoszone z zastosowaniem uchwytu.

### 5.3 USTAWIENIE URZĄDZENIA

Wyznacz miejsce instalacji spawarki w taki sposób, aby w pobliżu otworu wlotowego i wylotowego powietrza chłodzącego nie znajdowały się przeszkody (wymuszone krążenie powietrza za pomocą wentylatora); upewnij się jednocześnie czy nie są zasysane pyły przewodzące, opary korozyjne, wilgoć, itd..

Zapewnij co najmniej 250mm wolnej przestrzeni wokół urządzenia.




**UWAGA! Ustaw spawarkę na płaskiej powierzchni, o nośności odpowiedniej dla jej ciężaru, celem uniknięcia wywrócenia lub przesunięcia, które są niebezpieczne.**

### 5.4 PODŁĄCZENIE DO SIECI

- Przed wykonaniem każdego podłączenia elektrycznego sprawdź czy dane podane na tabliczce spawarki odpowiadają wartościom napięcia i częstotliwości sieci, które są do dyspozycji w miejscu instalacji.

- Spawarkę należy podłączyć wyłącznie do systemu zasilania z przewodem neutralnym podłączonym do uziemienia.

- Aby zagwarantować zabezpieczenie przed pośrednim kontaktem należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe typu:

- Typ A (  ) dla urządzeń jednofazowych;

- Celem spełnienia wymagań normy EN 61000-3-11 (Flicker) zaleca się podłączenie spawarki do punktów interfejsowych sieci zasilania, które wykazują impedancję mniejszą od wartości  $Z_{\max} = 0.25 \text{ ohm}$  (jednofazowe).

- Spawarka nie spełnia wymogów normy IEC/EN 61000-3-12 (modele bez układu PFC).

W przypadku podłączenia do publicznej sieci zasilania, obowiązkiem instalatora lub użytkownika jest sprawdzenie czy spawarka może zostać do niej podłączona, (jeżeli to konieczne skonsultuj się z przedsiębiorstwem zarządzającym siecią dystrybucji).

#### 5.4.1 Wtyczka i gniazdko

- Spawarki jednofazowe, które pobierają prąd mniejszy lub równy 16A są wyposażone fabrycznie w przewód zasilania z wtyczką znormalizowaną (2P+T (2B+U)) 16A \ 250V.

- Spawarki jednofazowe, które pobierają prąd większy od 16A są wyposażone w przewód zasilania, który należy podłączyć do gniazdka znormalizowanego (2P+T (2B+U)) o odpowiednim przepływie prądu. Przygotuj gniazdko sieciowe wyposażone w bezpiecznik lub automatyczny wyłącznik; specjalny zacisk uziemiający należy podłączyć z przewodem uziomowym linii zasilania (żółto-zielony).

- W tabeli 1 (TAB.1) podane są wartości zalecane w amperach dla bezpieczników

zwłocznych linii, wybranych w zależności od maksymalnego prądu znamionowego wytwarzanego przez spawarkę oraz od napięcia znamionowego zasilania.

## 5.5 PODŁĄCZENIA OBWODU SPAWANIA



**UWAGA! PRZED WYKONANIEM NIŻEJ PODANYCH PODŁĄCZEŃ NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ CZY SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZONA OD SIECI ZASILANIA.**

W tabeli (TAB. 1) podane są wartości zalecane dla przewodów spawania (w mm<sup>2</sup>), wybrane w zależności od maksymalnego prądu wytwarzanego przez spawarkę.

### 5.5.1 Spawanie metodą TIG

#### Podłączenie uchwyty spawalniczego

- Włóż przewód doprowadzający prąd do specjalnego szybkiego zacisku (-). Podłącz przewód gazowy uchwyty spawalniczego do butli.

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

- Podłącz przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.

Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (+).

#### Podłączenie do butli gazowej

- Dokręć reduktor ciśnienia do zaworu butli gazowej, wkładając, jeżeli to konieczne, specjalną redukcję znajdującą się na wyposażeniu urządzenia.

- Podłącz przewód rurowy doprowadzający gaz do reduktora i dokręć zacisk znajdujący się na wyposażeniu urządzenia.

- Przed otwarciem zaworu butli poluzuj nakrętkę regulującą reduktor ciśnienia.

- Otwórz butlę i wyreguluj ilość gazu (l/min) zgodnie z orientacyjnymi danymi użytkowymi, sprawdź w tabeli (TAB. 3); ewentualne dostosowania wypływu gazu mogą być wykonywane również podczas spawania z pomocą nakrętki reduktora ciśnienia. Sprawdź szczelność przewodów rurowych i złączek.

**UWAGA! Zamknij zawsze zawór butli gazowej po zakończeniu pracy.**

### 5.5.2 Spawanie metodą MMA

Prawie wszystkie elektrody otulone należy podłączyć do bieguna dodatniego (+) prądu; z wyjątkiem elektrod z powłoką kwaśną, które należy podłączyć do bieguna ujemnego (-).

#### Podłączenie przewodu spawalniczego uchwyty elektrodowego

Podłącz do terminalu specjalny zacisk, który służy do dokręcenia nieosłoniętej części elektrody.

Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (+).

#### Podłączenie przewodu powrotnego prądu spawania

Podłącz przewód do spawanego przedmiotu lub do metalowego stołu, na którym został umieszczony, najbliżej jak tylko jest to możliwe do spawanego złącza.

Ten przewód musi być podłączony do zacisku oznaczonego symbolem (-).

## 6. SPAWANIE: OPIS PROCESU

### 6.1 SPAWANIE METODĄ TIG

#### 6.1.1 Pojęcia podstawowe

Spawanie metodą TIG jest procesem wykorzystującym ciepło wytwarzane przez łuk elektryczny, zajarzony i utrzymywany pomiędzy elektrodą nietopliwą (wolfram) a spawanym przedmiotem. Elektroda wolframowa jest podtrzymywana przez odpowiedni uchwyt spawalniczy, który przekazuje prąd spawania i zabezpiecza elektrodę, jak również jeziorko spawalnicze przed utlenianiem atmosferycznym za pomocą strumienia gazu obojętnego (zwykle argon: Ar 99.5%), który wypływa z dyszy ceramicznej (RYS. G).

Spawanie metodą TIG DC przeznaczone jest dla wszystkich stali węglowych niskostopowych i wysokostopowych oraz dla metali ciężkich, takich jak: miedź, nikiel, tytan i ich stopy.

Podczas spawania metodą TIG DC z elektrodą ustawioną na biegunie (-) jest zwykle używana elektroda z 2% zawartością ceru (pasek koloru szarego).

Należy naostrzyć osiowo elektrodę wolframową z zastosowaniem ściernicy, patrz RYS. H, zadbać o to, aby końcówka była idealnie współśrodkowa w celu uniknięcia odchylenia łuku. Ważne jest aby szlifowanie elektrody zostało wykonane w kierunku wzdłużnym. Operację tę należy powtarzać okresowo, w zależności od zastosowania i zużycia elektrody lub jeżeli została ona przypadkowo skażona, utleniona lub zastosowana nieprawidłowo.

Aby prawidłowo wykonać spawanie należy stosować elektrody o dokładnie takiej samej średnicy i tej samej wartości prądu, patrz tabela (TAB. 3).

Elektroda wystaje zwykle z dyszy ceramicznej na 2-3mm i może wystawać do 8mm w przypadku spawania kąтового.

Spawanie następuje poprzez stopienie brzegów spawanego przedmiotu. W przypadku spawania cienkich grubości odpowiednio przygotowanych (do ok. 1mm) nie jest konieczne zastosowanie materiału dodatkowego (RYS. I).

W przypadku większych grubości należy zastosować paleczki do spawania, o tym samym składzie co materiał podstawowy i o odpowiedniej średnicy, po odpowiednim przygotowaniu brzegów (RYS. L). Aby spawanie zostało wykonane prawidłowo zaleca się dokładnie wyczyścić spawane przedmioty i usunąć tlenek, olej, smary, rozpuszczalniki, itp.

#### 6.1.2 Proces (zajarzenie LIFT)

- Wyreguluj pokręteł prąd spawania do żądanej wartości, ewentualnie dostosuj podczas spawania do rzeczywistego wymaganego uzyskania ciepła.

- Sprawdź prawidłowy wypływ gazu.

Zajarzenie łuku elektrycznego następuje w wyniku zetknięcia i odsunięcia elektrody wolframowej od spawanego przedmiotu. Ta metoda zajarzenia łuku powoduje mniej zakłóceń promieniowania podczas spawania, redukuje do minimum wtarcenia wolframu oraz zużycie elektrody; umieść końcówkę elektrody na spawanym przedmiocie lekko naciskając i podnieś elektrodę na 2-3mm z kilkusekundowym opóźnieniem, zostanie uzyskane w ten sposób zajarzenie łuku. Spawarka dostarcza początkowo prąd podstawowy I<sub>BASE</sub>, po kilku sekundach będzie dostarczać ustawiony prąd spawania.

- Aby przerwać spawanie szybko oddal elektrodę od przedmiotu.

### 6.2 SPAWANIE METODĄ MMA

#### 6.2.1 Pojęcia podstawowe

- Należy odwołać się do zaleceń producenta zamieszczonych na opakowaniu używanych elektrod, które wskazują prawidłową biegunowość elektrody oraz odpowiedni prąd optymalny.

- Prąd spawania należy regulować w zależności od średnicy zastosowanej elektrody oraz od rodzaju złącza, które zamierza się wykonać; orientacyjne wartości prądu używane dla różnych średnic elektrod są następujące:

Ø elektrody (mm)	Prąd spawania (A)	
	Min.	Max.
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- Proszę zwrócić uwagę, że przy jednakowych wartościach średnicy elektrody większe wartości prądu będą używane do spawania poziomego, natomiast do spawania pionowego lub pułapowego należy używać prądów o niższych wartościach.

- Parametry mechaniczne spawanego złącza są wyznaczone, oprócz natężenia wybranego prądu, również przez inne parametry spawania, takie jak: długość łuku, prędkość i pozycje spawania, średnica i jakość elektrod (elektrody należy przechowywać w suchym miejscu i chronić przed wilgocią w odpowiednich opakowaniach lub pojemnikach).

- Parametry spawania zależą również od wartości Arc Force spawarki (zachowanie dynamiczne). Ten parametr można ustawić na panelu (tam, gdzie jest to przewidziane) lub też przy pomocy zdalnego sterowania na 2 potencjometry.

- Proszę zwrócić uwagę, że wysokie wartości Arc Force powodują większe wnikanie i umożliwiają spawanie w każdej pozycji, typowe dla elektrod zasadowych, natomiast niskie wartości Arc Force umożliwiają uzyskanie bardziej miękkiego łuku, bez rozpryskiwania typowego dla elektrod rutyłowych.

Spawarka jest ponadto wyposażona w urządzenie Hot Start i Anti Stick, które gwarantują odpowiednio łatwy start i nieprzyklejanie się elektrody do przedmiotu.

### 6.2.2 Proces spawania

- OSŁANIAJĄC TWARZ maską spawalniczą pocieraj końcem elektrody o spawany przedmiot, wykonując ruch jak podczas zapalania zapalki; jest to najbardziej prawidłowy sposób zajarzenia łuku; tam, gdzie jest to przewidziane, po włączeniu urządzenia VRD zajarzenie łuku następuje poprzez zetknięcie i następnie szybkie odsunięcie elektrody od spawanego przedmiotu.

UWAGA: NIE UDERZAJ elektrodą o przedmiot, grozi to uszkodzeniem powłoki i utrudnia zajarzenie łuku.

- Bezpośrednio po zajarzeniu łuku utrzymaj elektrodę w odpowiedniej odległości od przedmiotu, równej średnicy używanej elektrody i utrzymuj ją możliwie jak najbardziej stałą podczas całego procesu spawania; pamiętaj, że nachylenie elektrody w kierunku posuwu powinno wynosić około 20-30 stopni.

- Po zakończeniu ściegu spawalniczego przesuń końcówkę elektrody lekko do tyłu względem kierunku posuwu i umieść nad kraterem umożliwiając w ten sposób jego wypełnienie, następnie szybko podnieś elektrodę nad jeziorko spawalnicze, żeby zgasić łuk (Wygląd ściegu spawalniczego - RYS. M).

## 7. KONSERWACJA



**UWAGA! PRZED WYKONANIEM OPERACJI KONSERWACYJNYCH NALEŻY UPEWNIĆ SIĘ, ŻE SPAWARKA JEST WYŁĄCZONA I ODŁĄCZYĆ ZASILANIE.**

### 7.1 RUTYNOWA KONSERWACJA

OPERACJE RUTYNOWEJ KONSERWACJI MOGĄ BYĆ WYKONYWANE PRZEZ OPERATORA.

#### 7.1.1 KONSERWACJA UCHWYTU SPAWALNICZEGO

- Unikaj opierania uchwyty spawalniczego i przewodu na gorących przedmiotach; może to powodować stopienie się materiałów izolacyjnych, czyniąc je tym samym bardzo szybko nieużytecznymi.

- Okresowo sprawdzać szczelność przewodów rurowych i złączek gazowych.

- Dokładnie połączyć kleszcze do zaciskania elektrody z wykalibrowanym dyfuzorem gazu, dostosowanym do średnicy wybranej elektrody, aby zapobiec w ten sposób przegrzewaniu się, nieprawidłowej dyfuzji gazu i w związku z tym nieprawidłowemu funkcjonowaniu urządzenia.

- Przed każdym użyciem należy sprawdzić stan zużycia i prawidłowy montaż elementów końcowych uchwyty spawalniczego: dysza, elektroda, kleszcze do zaciskania elektrody, dyfuzor gazu.

### 7.2 NADZWYCZAJNA KONSERWACJA

OPERACJE NADZWYCZAJNEJ KONSERWACJI MUSZĄ BYĆ WYKONYWANE WYŁĄCZNIE PRZEZ PERSONEL DOŚWIADCZONY LUB WYKWALIFIKOWANY W ZAKRESIE ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYM, ZGODNIE Z NORMĄ TECHNICZNA 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 oraz od stopnia zakurzenia otoczenia należy sprawdzać wnętrza urządzenia i usuwać kurz osadzający się na kartach elektrycznych 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 unikaj 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, zadbać 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. WYSZUKIWANIE USTEREK**

W PRZYPADKU WADLIWEGO FUNKCJONOWANIA URZĄDZENIA, PRZED WYKONANIEM NAPRAWY LUB ODDANIEM URZĄDZENIA DO SERWISU POGOTOWIA TECHNICZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ, CZY:

- Prąd spawania, regulowany przez potencjometr z podziałką skalowaną w amperach odpowiada średnicy i rodzajowi używanej elektrody.
- Podczas gdy wyłącznik główny znajduje się w pozycji "ON" zapali się odpowiednia lampka; w przeciwnym przypadku usterka znajduje się zwykle na linii zasilania (przewody, wtyczka lub/i gniazdo wtyczkowe, bezpieczniki, itp.).
- Nie zapala się żółty led sygnalizujący zadziałanie zabezpieczenia termicznego przepięcia, zbyt niskiego napięcia lub też zwarcia.
- Sprawdzić czy przestrzegany jest znamionowy czas pracy; w przypadku zadziałania zabezpieczenia termostatycznego należy odczekać na naturalne schłodzenie urządzenia, sprawdzić funkcjonowanie wentylatora.
- Skontrolować napięcie linii: jeżeli ustawiona wartość jest zbyt wysoka lub zbyt niska spawarka nie zostanie odblokowana.
- Skontrolować, czy na wyjściu spawarki nie nastąpiło zwarcie : usunąć usterkę.
- Obwód spawania jest podłączony prawidłowo, a szczególnie czy zacisk przewodu masowego jest rzeczywiście podłączony do przedmiotu i nie zawiera materiałów izolacyjnych (np. farby).
- Stosowany jest odpowiedni gaz osłonowy (Argon 99.5%) i w odpowiedniej ilości.

صفحة	
87	4.5 توصيل الماكينة بالموصلات الرئيسية.....
87	1.4.5 القابس ومآخذ التوصيل.....
87	5.5 توصيلات دائرة اللحام.....
87	1.5.5 اللحام بغاز التنغستن الخامل (TIG).....
87	2.5.5 اللحام المعدني اليدوي.....
87	6. اللحام: وصف طريقة اللحام.....
87	1.6 اللحام بغاز التنغستن الخامل (TIG).....
87	1.1.6 المبادئ العامة.....
88	2.1.6 إجراء اللحام (التشريع الرأسي).....
88	2.6 اللحام المعدني اليدوي.....
88	1.2.6 المبادئ العامة.....
88	2.2.6 إجراء اللحام.....
88	7. الصيانة.....
88	1.7 الصيانة الدورية.....
88	1.1.7 الشعلة.....
88	2.7 صيانة طارئة.....
88	8. البحث عن أعطال.....

صفحة	
86	1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي.....
86	2. المقدمة والوصف العام.....
86	1.2 المقدمة.....
86	2.2 ملحقات حسب الطلب.....
86	3. البيانات التقنية.....
86	1.3 لوحة البيانات (الشكل A).....
87	2.3 البيانات التقنية الأخرى.....
87	4. وصف ماكينة اللحام.....
87	1.4 الرسم التخطيطي.....
87	1.1.4 ماكينة اللحام بالتشريع الرأسي (الشكل B).....
87	2.4 أجهزة التحكم والضبط والتوصيل.....
87	1.2.4 ماكينة اللحام الصغيرة المزودة بنظام التشريع الرأسي.....
87	1.1.2.4 اللوحة الأمامية (الشكل C).....
87	2.1.2.4 اللوحة الخلفية (الشكل D).....
87	5. التركيب.....
87	1.5 التجميع.....
87	1.1.5 تجميع مشبك كبل عودة التيار (الشكل E).....
87	2.1.5 تجميع مشبك حامل قطب كبل اللحام (الشكل F).....
87	2.5 إجراءات حمل ماكينة اللحام.....
87	3.5 وضع تركيب ماكينة اللحام.....

- لا تترك أشياء مغناطيسية في محيط دائرة اللحام.  
- الحد الأدنى من المسافة د = 20 سم (الشكل N)



- أجهزة من النوع أ:

آلة اللحام هذه تفي بمتطلبات معيار المنتج الفني لاستخدامها حصراً في الأغراض الصناعية والمهنية. ليس مضمون 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 أولاً تقييمها من قبل "مسؤول خبير" ويكون ذلك دائماً 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 "9-60974 EN: أجهزة لحام بالقوس، الجزء 9: التركيب والاستخدام".

- يجب أن يحظر القيام باللحام حين يكون العامل مرفوع عن الأرض، إلا في حالة استخدام منصات الحماية.  
- الجهد بين حامل الأقطاب الكهربائية والشعلة: مع العمل بأكثر من آلة لحام على قطعة واحدة أو على عدة أجزاء متصلة كهربائياً 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 اللادوات حتى يتمكن من تحديد ما إذا كان هناك خطراً وإمكانية اتخاذ التدابير الوقائية المناسبة كما هو مبين في 7.9 من التشريع "9-60974 EN: أجهزة لحام بالقوس، الجزء 9: التركيب والاستخدام".



الاحترار المتبقية

- سوء استخدام: يشكل استخدام أداة اللحام خطراً عند القيام بأي عمل خلافاً لما خصصت من أجله (على سبيل المثال إذابة أنابيب شبكة المياه).  
- يحظر استخدام المقبض كوسيلة لتعليق آلة اللحام.

## 2. المقدمة والوصف العام

1.2 المقدمة  
تعد ماكينات اللحام هذه مصدر طاقة لعمليات اللحام باستخدام القوس، والمصممة خصيصاً لعمليات اللحام بغاز التنغستن الخامل (باستخدام تيار مباشر) والتشريع الرأسي واللحام المعدني اليدوي للأقطاب الكهربائية المغلفة (الروتيل والحامض والأساسي).  
ويعتبر ارتفاع مستوى السرعة ودقة المعايرة من الميزات الخاصة بماكينة اللحام (العاكس) هذه والتي تضمن أعلى جودة لحام. كما يحدد أيضاً نظام تنظيم العاكس في منطقة مدخل خط التغذية (الرئيسي) انخفاضاً ملحوظاً في أحجار المحول وتسوية المفاعلة مما يجعل من الممكن تصغير ماكينة لحام صغيرة الحجم للغاية وخفيفة الوزن، ليكون استخدامها ونقلها أكثر سهولة.

## 2.2 ملحقات حسب الطلب

- أداة اللحام المعدني اليدوي  
- أداة اللحام بغاز التنغستن الخامل  
- محول أسطوانة أراجون  
- صمام تقليل الضغط  
- شُعَل غاز التنغستن الخامل  
- قناع تعتمير ذاتي: مرفق بمرشح مثبت أو قابل للضبط.  
- كبل عودة تيار اللحام كامل مع مشبك أرضي.

## 3. البيانات التقنية

### 1.3 لوحة البيانات (الشكل A)

تلخص أهم البيانات المتعلقة باستخدام ماكينة اللحام وأدائها على لوحة التصنيف وتحمل المضمون التالي:

- 1- تصنيف الحماية الخاص بالغطاء.
- 2- رمز خاص بخط الإمداد بالطاقة:  
1- جهد متناوب أحادي الطور؛  
3- جهد متناوب ثنائي الطور؛
- 3- الرمز D: يشير إلى أنه يمكن القيام بعمليات اللحام في بيئات يتزايد فيها خطر التعرض لصدمة كهربائية (مثل بالقرب جداً من كتل معدنية كبيرة).
- 4- رمز لإجراء اللحام المتوفر.
- 5- رمز للهيكل الداخلي لماكينة اللحام.
- 6- المعايير الأوروبية المشار إليها كمرجع، المعنية بسلامة ماكينة اللحام باستخدام القوس وبنيتها.
- 7- الرقم التسلسلي للشركة المصنعة لتعريف ماكينة اللحام (لا غنى عنه للحصول على المساعدة الفنية وطلب قطع الغيار واكتشاف أصل المنتج).

آلات لحام ذات محول من أجل أنواع اللحام TIG و MMA المخصصة للاستخدام الصناعي والاحترافي.  
ملحوظة: يتر الإشارة إليها في النص التالي بمصطلح "آلة لحام".

1. أمان عام بالنسبة للحام بالقوس الكهربي  
يجب أن يكون العامل مدرك بشكل كافي لاستخدام آلة اللحام بشكل آمن وعلى علم بالمخاطر ذات الصلة بمجريات اللحام بالقوس بالإضافة إلى مقاييس الوقاية ذات الصلة فضلاً عن الإجراءات التي تتخذ في حالة الطوارئ.  
(يتم الرجوع أيضاً إلى التشريعات "9-60974 EN: 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 تغذ وصلات كابلات اللحام وعمليات التحقق والإصلاح عندما تكون أداة اللحام مطفأة وغير متصلة بشبكة التغذية بالطاقة.  
- اطفئ آلة اللحام وافصلها عن شبكة التغذية بالطاقة قبل استبدال الأجزاء المتهاكلة من الشعلة.  
- القيام بالتوصيلات الكهربائية وفقاً لقوانين وتشريعات الصحة والسلامة.  
- يجب توصيل آلة اللحام حصرياً بنظام تغذية بالطاقة ذو موصل محايد متصل بالأرض.  
- التأكد من أن مأخذ الطاقة متصل بشكل صحيح بالخبط الأرضي الواقي.  
- لا تستخدم آلة اللحام في بيئات رطبة أو مبللة أو تحت المطر.  
- لا تستخدم كابلات ذات عوازل متآكلة أو وصلات راحية.



- لا تقم بالحام 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 المتكورة أو بالقرب من تلك المواد.  
- لا تقم بالحام على حاويات تحت ضغط.  
- يجب إقصاء جميع المواد القابلة للاشتعال (على سبيل المثال الخشب والورق والمناشف، إلخ) من منطقة العمل.  
- تأكد من وجود تبادل مناسب للهواء أو بواسطة وسائل تعمل على شطف الإدخنة الناتجة عن اللحام بالقرب من القوس؛ من الضروري وجود نهج منتظم لتقييم حد التعرض للإدخنة وفقاً لمكوناتها ودرجة تركيزها ومدة التعرض في حد ذاتها.  
- الإبقاء على الاسطوانة بعيداً عن مصادر الحرارة، بما في ذلك الإشعاع الشمسي (في حال استخدامها).



- اعتماد العزل الكهربائي المناسب على القطب، الجزء الذي يتم شغله وأي أجزاء معدنية على الأرض تقع في مكان قريب (يمكن الوصول إليها).  
- ويتحقق ذلك عادة عن طريق ارتداء القفازات والأحذية والقفازات والمالبس المقدمة لهذا الغرض وعن طريق استخدام لوحات أو سجاد للعزل.  
- حماية عينيك دائماً بواسطة المرشحات المناسبة التي تتبع التشريعات 169 EN UNI أو 379 EN UNI التي تتركب على الأقفعة أو الخوذات المصنعة وفقاً للتشريعات 175 EN UNI.  
استخدام الملابس الواقية المناسبة ضد الحريق (المطابقة للتشريعات 11611 EN UNI) وقفازات اللحام (المطابقة للتشريعات 12477 EN UNI) مع تجنب تعريض الجلد للأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء التي ينتجها القوس؛ ينبغي توسيع نطاق الحماية للأشخاص الآخرين في محيط القوس عن طريق شاشات غير عاكسة أو ستائر.  
- الموضوعات: يصبح إلزامي استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة (انظر الجدول 1)، 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 الأجهزة الطبية (على سبيل المثال جهاز تنظيم ضربات القلب، أجهزة التنفس والأعضاء المعدنية البديلة إلخ).  
يجب اتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة تجاه حاملي هذه الأجهزة. على سبيل المثال، منع الوصول إلى المنطقة من استخدام الجهاز.  
آلة اللحام هذه تلي المعايير التقنية لمنتج يستخدم حصرياً في البيئات الصناعية لأغراض مهنية. من غير المؤكد الامتثال للقيد الأساسية المتعلقة بالتعرض البشري للمجالات الكهرومغناطيسية في المنزل.

يجب على العامل اتباع الإجراءات التالية بطريقة تقلل من التعرض للمجال الكهرومغناطيسي:

- التثبيت معاً 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. الإبقاء على الكيلين 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 بالحام بالقرب من، خلال الجلوس أو الاتكاء على آلة اللحام (الحد الأدنى للمسافة: 50 سم).

8- أداء دائرة اللحام:

-  $U_0$  : الحد الأقصى لفولطية اللاحمل (دائرة اللحام المفتوحة).

-  $I_1/I_2$  : التيار والفولطية الطبيعية المقابلة الذي يمكن لماكينة اللحام تزويدها أثناء عملية اللحام.

- X : دورة التشغيل: تشير إلى الوقت الذي يمكن فيه لماكينة اللحام تزويد التيار الملائم (نفس العمود). ويتم التعبير عنها كنسبة مئوية، استناداً إلى دورة مدتها 10 دقائق (على سبيل المثال  $60\% = 6$  دقائق عمل، 4 دقائق توقف، وهكذا).

- وإذا تم تجاوز عوامل الاستخدام (على اللوحة، في إشارة إلى بلوغ درجة حرارة البيئة المحيطة 40 درجة مئوية)، فسيتم تخفيض الوقاية الحرارية (حيث ستبقى ماكينة اللحام في وضع الاستعداد حتى تعود درجة حرارتها إلى الحدود المسموح بها).

- **AVV-AVV** : تعرض مجموعة من التعديلات لتيار اللحام (الحد الأدنى والحد الأقصى) في فولطية القوس المقابلة.

- المواصفات الفنية لخط الإمداد بالطاقة:

-  $U_1$  : الجهد المتردد وتردد منبع الطاقة لماكينة اللحام (الحد المسموح به  $\pm 10\%$ ).

-  $I_{max}$  : الحد الأقصى للتيار الذي يمكن للخط استيعابه.

-  $I_{eff}$  : إمداد التيار الفعال.

-  $\frac{E}{h}$  : حجم الضمانات متأخرة المفعول اللازم استخدامها لحماية الطاقة.

- 11- رموز تشير إلى لوائح السلامة، والموضح معناها في الفصل 1 "اعتبارات السلامة العامة للحام باستخدام القوس".

- ملاحظة: تعد لوحة البيانات الواردة أعلاه مثلاً لتوضيح معنى الرموز والأرقام؛ أما القيم الصحيحة للبيانات التقنية لماكينة اللحام المتوفرة لديك فيجب مراجعتها مباشرة من لوحة البيانات الموجودة بماكينة اللحام ذاتها.

### 2.3 البيانات التقنية الأخرى

- **ماكينة اللحام:**

- **المشعل:**

- **وزن ماكينة اللحام موضحة في الجدول 1 (الجدول 1).**

### 4. وصف ماكينة اللحام

#### 1.4 الرسم التخطيطي

تتكون ماكينة اللحام أساساً من مجموعة وحدات طاقة وتحكم توجد على لوحات الدوائر والتي تم تحسينها لتحقيق أقصى قدر من المتوفرة وتقليل معدل الصيانة.

#### 1.1.4 ماكينة اللحام بالترشيز الرأسي (الشكل B)

1- **مدخل خط طاقة أحادي الطور ومجموعة مقوم التيار ودائرة عامل تصحيح الطاقة (إذا كانت الدائرة موجودة) ومكثفات التسوية.**

2- **قنطرة تبريد الصمام الإلكتروني (IGBT) والعوامل المحركة:** تعمل على تبديل فولطية إمداد الطاقة المقومة إلى فولطية تيار متردد منخفضة وتنظيم القدرة وفقاً لتعلمية اللحام/الفولطية الحالية المطلوبة.

3- **محول عالي التردد:** يتم تزويد الأسلاك الرئيسية بالطاقة بواسطة الفولطية التي يتم تحويلها بواسطة الكتلة 2؛ وهذا يعمل على ملائمة الفولطية والتيار مع التردد المطلوب بواسطة إجراء اللحام باستخدام القوس بجانب توفير العزل المجلفن لدائرة اللحام من خط تزويد الطاقة.

4- **قنطرة المقوم التنازي المزودة بمخاتئ تسوية:** تعمل على تحويل الفولطية/التيار المتردد المزود بواسطة الأسلاك الثانوية إلى فولطية تيار مباشر منخفضة الموجة.

5- **مراقبة الإلكترونيات وتعديلها:** يتحقق فوراً من القيمة الحالية للحام ويقارنها بالقيمة المعينة بواسطة المشعل؛ كما أنه ينظم أيضاً نبضات التحكم في محركات IGBT التي تضبط النظام.

6- **منطق التحكم في تشغيل ماكينة اللحام:** يضبط دورات اللحام ويراقب أنظمة السلامة.

7- **لوحة التحكم لضبط أنماط التشغيل والمعلومات وعرضها.**

8- **مروحة تبريد ماكينة اللحام.**

### 2.4 أجهزة التحكم والضبط والتوصيل

#### 1.2.4 ماكينة اللحام الصغيرة المزودة بنظام بالترشيز الرأسي

##### 1.1.2.4 اللوحة الأمامية (الشكل C)

1- **الزرار لضبط أنماط التشغيل والمعلومات.**

- الوظيفة الرئيسية: اختبار اللحام المعدني اليدوي أو اللحام بغاز التنغستن الخامل

- الوظيفة الثانوية (اضغط مع الاستمرار على وضع اللحام المعدني اليدوي): لتكين/إلغاء/تمكين إعدادات بدء التشغيل على الساخن وقوة القوس، وفي حالة توفره، جهاز VRD

يسمح للمستخدمين من خلال الضغط على الزر ثم تحريره سريعاً بتحديد المعلمة التي تخضع للرقابة بواسطة التشفير (5 مع عرض القيمة النسبية على الشاشة (3).

الخروج من إجراء الإعدادات هذا، اضبط مع الاستمرار على الزر.

**بدء التشغيل على الساخن (ويرمز له على الشاشة بالرمز «hot XX»):**

إعداد منظر التيار الزائد الأولي (من 0-100%) مع زيادة النسبة مقارنة بالقيمة الحالية للحام التي تم ضبطها مسبقاً والمشار إليها على الشاشة. يسهل هذا الإعداد عملية ترشيز القوس الكهربائي.

**قوة القوس (يشار إليه بالرمز «arc XX» على الشاشة):**

إعداد منظر التيار الزائد الديناميكي (من 0-100%) مع زيادة النسبة مقارنة مع القيمة الحالية للحام التي تم ضبطها مسبقاً والمشار إليها على الشاشة. يحسن هذا الإعداد من سوية اللحام ويمنع التصاق القطب بالقطعة.

**جهاز VRD (ويشار له بالرمز «vrd XX» على الشاشة):**

أي جهاز تقليل فولطية اللاحمل (مفتاح تشغيل-إيقاف) يظهر المؤشر «vrd ON» وأثناء تعطيل الجهاز يظهر على الشاشة المؤشر «vrd OFF». هذا الجهاز يزيد من مستويات السلامة للقاتمين بالتشغيل أثناء تشغيل ماكينة اللحام، ولكن ليس في وضعية اللحام.

**ملاحظة:** بالنسبة للنماذج التي تمت برمجتها، يمكن اختيار إعدادين مختلفين للحد الأقصى من تيار اللحام المتوفر.

CL1: إعداد يتم فيه تخفيض الحد الأقصى لتيار اللحام (يتوفر قدر طاقة أقل).

CL2: إعداد لا يتم فيه تخفيض الحد الأقصى لتيار اللحام (يتوفر قدر طاقة أكبر).

يمكن الوصول إلى هذه الوظيفة المحددة عن طريق الضغط باستمرار على زر الاختيار القابل للضغط عند تشغيل ماكينة اللحام (مع إغلاق المفتاح الرئيسي).

يتم تحديد CL1 في البداية، ومن الممكن أيضاً تنفيذ إعادة تعيين عام للمعلمات (إعادة تعيين التشغيل/الإيقاف).

ويمكن الخروج من هذا الإجراء كما هو موضح سابقاً.

2- **مؤشرات LEDs الخاصة بوضع التشغيل والمعلومات:**

**2a**

**مؤشر LED ثابت:** وضع اللحام المعدني اليدوي قيد التمكن

**مؤشر LED وامض:** ضبط قوة القوس وبدء التشغيل على الساخن وجهاز خفض الفولطية VRD (إذا كان متوفراً).

**2b**

**مؤشر LED ثابت:** وضع اللحام بغاز التنغستن الخامل قيد التمكن

**3- العرض الأبدي الرقمي**

4- **مؤشر LED أصفر:** يكون افتراضياً على الوضع OFF «إيقاف التشغيل»، وعندما يكون على الوضع ON «تشغيل» فإن هذا يدل على أن ماكينة اللحام متوقفة، (الالة قيد التشغيل بدون توليد التيار) بعد تحفيز أحد أجهزة الحماية التالية:

- **المرحل الحراري:** درجة الحرارة داخل ماكينة اللحام مرتفعة جداً. تقوم الماكينة بإعادة تعيين الإعدادات الافتراضية القياسية الخاصة بها تلقائياً. تبيه «AL.2» يظهر على الشاشة.

- **حماية من زيادة الجهد وانخفاضه بالخط:** الجهد أعلى من القيمة المقننة أو أقل منها بمقدار +/- 15٪. تبيه «AL.1» يظهر على الشاشة.

**تحذير:** قد يسبب تجاوز مقدار التيار الزائد المشار إليه أعلاه في إحداث أضرار بالغة بالجهاز.

- **الحماية «ضد الارتفاع»:** في حالة التصاق القطب بالمادة المراد لحامها؛ يمكن إزالته يدوياً. تقوم الماكينة بإعادة تعيين الإعدادات الافتراضية القياسية الخاصة بها تلقائياً.

- **التشفير لضبط إعدادات اللحام:** يمكن تنفيذ تعديلات أثناء القيام بعمليات اللحام.

- **موصل سريع سالب (-) لتوصيل كبل اللحام.**

- **موصل سريع موجب (+) لتوصيل كبل اللحام.**

#### 1.2.4 اللوحة الخلفية (الشكل D)

1- **كبل الطاقة (+) (-)**

2- **مفتاح الطاقة الرئيسي O/OFF «إيقاف» I/O «تشغيل» (وميض).**

### 5. التركيب



**تحذير! يجب إيقاف تشغيل ماكينة اللحام وفصلها عن التيار الكهربائي قبل البدء في أي عملية من عمليات التركيب والتوصيل بالطاقة.**

**ويجب تنفيذ جميع التوصيلات الكهربائية بشكل خاص بواسطة خبير أو مشغل مؤهل.**

#### 1.5 التجميع

1.1.5 **تجميع مشبك كبل عودة التيار (الشكل E)**

2.1.5 **تجميع مشبك حامل قطب كبل اللحام (الشكل F)**

#### 2.5 إجراءات حمل ماكينة اللحام

يجب حمل جميع ماكينات اللحام الموصوفة في هذا الدليل باستخدام اليد المدمجة بها.

#### 3.5 وضع تركيب ماكينة اللحام

قبل تركيب ماكينة اللحام، تحقق من عدم وجود عوائق تسد مناطق دخول وخروج هواء التبريد (تهوية مدفوعة بقوة المروحة)؛ تحقق أيضاً من عدم وصول غبار أو أبخرة قابلة للتآكل أو رطوبة ونحو ذلك مما يمكن امتصاصه داخل الماكينة. تأكد من وجود مساحة فارغة لا تقل عن 250 ملمر حول محيط ماكينة اللحام.



**تحذير! ضع ماكينة اللحام على سطح مستوي وبسعة تحميل مناسبة لمنع الانقلاب أو حدوث حركات خطيرة.**

#### 4.5 توصيل الماكينة بالموصلات الرئيسية

- قبل إجراء أية توصيلات كهربائية، تأكد من أن البيانات الموجودة على لوحة تصنيف ماكينة اللحام متوافقة مع تيار إمدادات الطاقة والتيار المتاح في منطقة التثبيت.

- يجب أن تكون ماكينة اللحام متصلة فقط بنظام التزويد بالطاقة مزود بموصل محايد مؤرض.

- استخدام مفاتيح تقاضيلية لضمان الحماية من الملامسة المباشرة للماكينة على النحو التالي:

- النوع «A» (للمكينات أحادية المرحلة):

- لاستيفاء جميع متطلبات معيار EN 61000-3-11 (الذبذبة)، يوصى بتوصيل ماكينة اللحام بمقابس تزويد بالطاقة تضمن مقاومة أقل من  $Z_{max} = 0.25$  أوم (أحادية المراحل).

- ماكينة اللحام لا تستوفي متطلبات معيار IEC/EN 61000-3-12 (الطنز غير المزودة ب-PFC).

- إذا كانت الماكينة متصلة بشبكة كهرباء عامة، فسيتمثل القاتم بعملية التركيب أو المستخدم مسؤولي التحقق من توصيل ماكينة اللحام بشكل آمن (في حالة الشك، اتصل بهيئة الكهرباء ذات الصلة).

#### 1.4.5 القابس ومأخذ التوصيل

- ماكينات اللحام أحادية الطور التي تمتص تياراً أقل من أو يساوي 16 أمبير يُرَفَّق معها كبل طاقة مزود بمقابس معياري (2P+T) 16 أمبير / 250 فولت.

- ماكينات اللحام أحادية الطور التي تمتص تياراً أقل من أو يساوي 16 أمبير يُقَدَّم معها كبل طاقة لتوصيله بمقابس معياري مناسب (2P+T). استخدم مأخذ التوصيل الرئيسي المزود بمنصهر أو قاطع دائرة كهربائية؛ ويجب توصيل العروة الأرضية النسبية بالسلك الأرضي المزود بعازل والمتصل بمصدر الطاقة (أصفر-أخضر).

- الجدول 1 (جدول 1) يوضح أحجام المنصهرات البطنية، بوحدة الأمبير، الموصى بها لمصدر التيار الكهربائي، والتي تم اختيارها وفقاً للحد الأقصى المعايير للتيار الخارج من ماكينة اللحام، وكذلك بناءً على الفولطية المحددة لمصدر الطاقة

#### 5.5 توصيلات دائرة اللحام



**تحذير! يجب إيقاف تشغيل ماكينة اللحام وفصلها عن مصدر التيار الكهربائي قبل البدء في أي عمليات توصيل.** يسرد الجدول 1 (جدول 1) القيم الموصى بها (بوحدة ملر) لكبلات اللحام وفقاً للحد الأقصى المعايير لخرج التيار من ماكينة اللحام.

#### 1.5.5 اللحام بغاز التنغستن الخامل (TIG)

##### توصيل المشعل

- أدخل كبل طاقة التيار في طرف التوصيل السريع (-). قم بتوصيل خرطوم الغاز الخاص بالمشعل بالأسطوانة.

##### توصيل كبل عودة تيار اللحام

- من المفترض أن يتم توصيله بالقطعة التي يتم لحامها أو بمنصدة العمل المعدنية التي توضع عليها الماكينة، على أن يكون قريباً قدر الإمكان من الوصلة التي يتم عملها.

- وينبغي توصيل هذا الكبل بالطرف الذي يحمل الرمز (+).

##### التوصيل بالأسطوانة الغاز

- اربط صمام تخفيض الضغط بصمام أسطوانة الغاز، في حالة الضرورة، المخصصة باستخدام مُخَفِّض ضغط معين مرفق كملحق.

- وضل أنبوب توصيل الغاز بالصمام المُخَفِّض وأحمر ربط المشبك المزود معه.

- فك الصامولة الحلقيّة لضابض صمام مُخَفِّض الضغط قبل فتح صمام أسطوانة الغاز.

- افتح الأسطوانة ونظّم تدفق الغاز (لترًا في الدقيقة) وفقاً للمعدلات القياسية الواردة في الجدول (الجدول 3)؛ ويمكن أيضاً استخدام الصامولة الحلقيّة في مُخَفِّض الضغط لضبط تدفق الغاز أثناء عمليات اللحام. تحقق من إحكام مانع التسرب على جميع الأنابيب والتركيبات.

**تحذير! أغلق صمام أسطوانة الغاز دائماً عند الانتهاء من العمل.**

#### 2.5.5 اللحام المعدني اليدوي

يجب توصيل جميع الأقطاب المطلية تقريباً بالقطب الموجب (+) في المولد، فيما عدا الأقطاب المطلية بالأحماض، والتي يجب توصيلها بالقطب السالب (-).

##### توصيل مشبك حامل قطب كبل اللحام

ثبت مشبكاً خاصاً بالطرف المسؤول عن إحكام ربط الجزء العاري من القطب.

كما يجب توصيل هذا الكبل بالطرف الذي يحمل الرمز (+).

##### توصيل كبل عودة التيار بتيار اللحام

من المفترض أن يتم توصيله بالقطعة التي يتم لحامها أو بمنصدة العمل المعدنية التي توضع عليها الماكينة، على أن يكون قريباً قدر الإمكان من الوصلة التي يتم عملها.

ويجب توصيل هذا الكبل بالطرف الذي يحمل الرمز (-).

#### 6. اللحام: وصف طريقة اللحام

##### 1.1.6 اللحام بغاز التنغستن الخامل (TIG)

###### 1.1.6 المبادئ العامة

يعد اللحام بغاز التنغستن الخامل أحد أنواع اللحام التي تستخدم الحرارة الناتجة عن القوس الكهربي الذي يتم صقله وتثبيتته بين القطب غير المستهلك (غاز التنغستن) والقطعة التي يتم لحامها. يتم دمر قطب التنغستن بواسطة المشعل الذي يمكنه توصيل تيار اللحام وحماية القطب وبركة اللحام من التأكسد بفعل الغلاف الجوي وذلك باستخدام تدفق الغاز الخامل (عادة غاز الأرجون: Ar) بتركيز 99.5% الذي يوضع عبر فوهة خزفية (الشكل G).

يعد اللحام بغاز التنغستن الخامل ملائماً لجميع سبائك الفولاذ عالي الكربون والفولاذ منخفض الكربون وأيضاً لسبائك المعادن الثقيلة والنحاس والتيتانيوم والسبائك ذات الصلة.

وعادة ما تستخدم الأقطاب التي يمثل السيريوم 2% من محتواها (مميزة بشرط رمادي اللون) في اللحام بغاز التنغستن الخامل في ظل التيار المباشر باستخدام إلكتروود القطب السالب (-).

ومن الضروري شحذ قطب التنغستن بشكل محوري على عجلة تليخ، انظر الشكل H، مع التأكد من تمركز الأطراف لتفادي الانحراف. كما يجب التأكد من إجزاء التليخ في الاتجاه الطولي للقطب. ويجب تكرار هذه العملية بشكل دوري وفقاً لاستخدام القطب وتأكله وبلابته، أو في حالة تعرض القطب للتلوث أو الأكسدة أو استخدام استخداماً خاطئاً.

وللحصول على نتائج لحام جيدة، يجب استخدام قطر القطب والتيار المحددين وفقاً لما هو موضح في الجدول (الجدول 3). ستترز الفوهة الخزفية بصورة طبيعية من القطب بمقدار 2 إلى 3 ملر، وقد تصل إلى 8 ملر لعمليات لحام الزوايا.

يستخدم اللحام بالصهر للحام حواف الوصلات. ولا يلزم توفّر أي مواد لحام في حالة استخدام أقطار رقيقة مجهزة خصيصاً

(يصل إلى 1 ملم تقريباً (الشكل ا)).

عند التعامل مع مواد ذات شُكْل أكبر، فمن الضروري استخدام قضبان ذات حجم مناسب من نفس المادة القاعدية، والتأكد من تجهيز الحواف على النحو الملائم (الشكل ل). للحصول على نتائج جيدة للحام، يجب التحقق من نظافة جميع القطع تمامًا، وعدم وجود أي علامات للكسدة أو الزيوت أو الشحْم أو المذيبات وما إلى ذلك.

### 2.1.6 إجراء اللحام (التشريب الرأسي)

- استخدم المقبض لضبط تيار اللحام حسب المعدل المطلوب، واضبط هذه القيمة أثناء عمليات اللحام لتتوافق مع نقل الحرارة الفعلي المطلوب.
- تحقق من صحة تدفق الغاز.
- يتضمن التشريب باستخدام القوس الكهربائي التشريب ذهابًا وإيابًا لقطب التنغستن على القطعة قيد اللحام. بسبب إجراء التشريب هذا تقلل اضطراب الإشعاع الكهربائي كما يقلل من شوائب التنغستن وتآكل القطب إلى أقصى حد؛ إذ يتم وضع طرف القطب على القطعة باستخدام قدر ضئيل جدًا من الضغط، ثم رفع القطب بمقدار 2 إلى 3 ملم مع التشريب البطيء للقوس الكهربائي. في البداية، توصل ماكينة اللحام تيارًا بمقدار  $I_{BASE}$ ، وبعد عدة ثوانٍ، سيتم الوصول إلى تيار اللحام المضبوط.
- لمقاطعة عمليات اللحام، ارفع القطب بعيدًا عن القطعة بسرعة.

### 2.6 اللحام المعدني اليدوي

#### 1.2.6 المبادئ العامة

- من الضروري اتباع التوصيات المقدمة من جهة التصنيع على علبة القطب والتي تدل على القطبية الصحيحة للقطب ومعدل التيار النسبي المقدر.
- يتم تنظيم تيار اللحام ليتناسب مع قطر القطب المستخدم ونوع اللحام الذي ينبغي إجراؤه، ويمكن الاطلاع على مثال للتيارات المستخدمة لأقطار مختلفة للأقطاب فيما يلي:

Ø الإلكترود (ملم)	تيار اللحام (أمبير)	
	الحد الأدنى	الحد الأقصى
1.6	25	50
2	40	80
2.5	60	110
3.2	80	160
4	120	200
5	150	250

- قد تجد أنه بالنسبة للأقطاب التي لها نفس القطر، قد تُستخدم مستويات مرتفعة من التيار للحام المسطح، بينما تُستخدم مستويات منخفضة من التيار للحام الرأسي أو العلوية.
- يتم تحديد الخصائص الميكانيكية للوصلات الملحومة حسب كثافة التيار المحدد وكذلك معاملات اللحام الأخرى مثل طول القوس وسرعة التشغيل والموضع، وقطر الأقطاب وجودتها، وحرصًا على طريقة الحفظ الصحيحة، عليك استخدام العجوات أو الحاويات لتخزين الأقطاب وحمايتها من الرطوبة.
- تعتمد خصائص اللحام أيضًا على قيمة قوة القوس (السلوك الديناميكي) لماكينة اللحام. ويمكن ضبط هذه المعلمة من خلال لوحة التحكم (إذا وجدت)، أو باستخدام وحدتي تحكم عن بُعد في مقياس فرق الجهد.
- لاحظ أن ارتفاع زيادة قير قوة القوس تؤدي إلى زيادة عمق التلغغل وتسمح بإجراء اللحام في أي موضع، وعادة ما يكون ذلك باستخدام الأقطاب الأساسية، أما انخفاض قير قوة القوس فتؤدي إلى عملية لحام أكثر سلاسة وبدون تطاير شرر، وعادة ما يكون ذلك باستخدام الأقطاب الروتيلية.
- ماكينة اللحام مجهزة أيضًا بأجهزة بدء التشغيل على الساخن ومنع الالتصاق مما يضمن سهولة بدء التشغيل ومنع التصاق القطب بالقطعة.

### 2.2.6 إجراء اللحام

- أمسيك بالقناع أمام الوجه، ثم اخذ طرف القطب على القطعة المراد لحامها وكأنك تحاول أن تحرق عود ثقاب، هذه هي الطريقة الصحيحة للتشريب باستخدام القوس؛ وإذا أمكن، فمر بتمكين جهاز خفض الفولطية وبذلك ستتمكن من تشريب القوس باستخدام الاحتكاك السريع للقطب ذهابًا وإيابًا على القطعة المراد لحامها.
- تحذير: يحظر النقر بالقطب على القطعة، فقد يؤدي ذلك إلى تلف الطبقة المطبقة ويصعب من تشريب القوس.
- بمجرد تشريب القوس، حاول البقاء على مسافة من القطعة تعادل قطر القطب المستخدم، وحاول أن تحافظ على ثبات هذه المسافة قدر المستطاع أثناء عمليات اللحام، وتذكر أن زاوية القطب يجب أن تتراوح ما بين 20 إلى 30 درجة عند التحرك للأمام.
- في نهاية التماس اللحام، حرك طرف القطب إلى الوراء بهدوء، فوق الفوهة، وأملأها، ثم ارفع القطب سريعًا من بركة اللحام لإطفاء القوس (أمثلة على التماس اللحام - الشكل M).

### 7. الصيانة



انتبه! قبل القيام بعمليات الصيانة، تأكد من آلة اللحام معطلة ومفصولة عن شبكة الإمداد بالطاقة.

#### 1.7 الصيانة الدورية

يمكن للعامل القيام بعمليات الصيانة الدورية.

#### 1.1.7 الشعلة

- تجنب وضع الشعلة والكابيل الخاص بها على قطع ساخنة؛ لأن ذلك سوف يتسبب في انصهار المواد العازلة وتلفها سريعًا.
- تحقق دوريًا من احكام الانابيب ووصلات الغاز.
- يتم التوفيق الدقيق بين المشبك الممسك بالقطب الكهربائي وموزع الغاز الذي تمت معايرته مع محيط القطب الكهربائي الذي تم اختياره لتجنب التسبب في ارتفاع درجة الحرارة والتوزيع السيئ للغاز وما يترتب على ذلك من سوء العمل.
- يجب التحقق، قبل كل استخدام من حالة الاستهلاك وصحة تركيب الاجزاء الاساسية للشعلة: الدوابة، القطب، المشبك الممسك بالقطب وموزع الغاز.

#### 2.7 صيانة طارئة

إن عمليات الصيانة الغير دورية يجب أن يقوم بها حصرياً عمال مؤهلين وذوي خبرة في المجال الكهربائي - الميكانيكي ومع الاحترام للتشريعات الفنية 4-60974 IEC/EN.



انتبه! قبل إزالة لوحات آلة اللحام وإشعالها تأكد من أنها معطلة ومفصولة عن الإمدادات بالطاقة. أية تحقيقات يتم تنفيذها في إطار توتر داخل آلة اللحام يمكن أن تتسبب في صدمة كهربائية شديدة تتسبب من الاتصال المباشر مع الأجزاء المتوترة و / أو الإصابة بسبب الاتصال مع أجزاء متحركة.

- دورياً وعلى أي حال مع تردد الاستخدام وحركة الغبار في البيئة، يتم التفتيش داخل آلة اللحام وإزالة الغبار المترسب على اللوحات الالكترونية بواسطة فرشاة ناعمة جداً أو بواسطة منظفات مناسبة.
- 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 بالألا تلامس هذه الكابلات أجزاء متحركة أو أخرى قد تصل إلى درجات حرارة مرتفعة. يتم تجميع وتثبيت جميع الموصلات كما كانت في الاصل على أن تكون توصيلات بادئ التشغيل ذو الجهد العالي منفصلة فيما بينها عن تلك الثانوية ذات الجهد المنخفض.
- يتم استخدام جميع الوردات والمسامير الاصلية لاعادة غلق حاوية الآلة.

#### 8. البحث عن أعطال

- في حالة التشغيل غير المرضية وقبل التنفيذ يتم التدقيق بشكل منهجي أو الرجوع إلى مركز خدمتك والتحقق من أن: يكون تيار اللحام مناسب لمحيط ونوع القطب الكهربائي المستخدم.
- مع مفتاح التبديل العام في وضعية "ON" يعمل المصباح؛ وإلا فإن الخلل يكمن عادة في خط التغذية بالطاقة (الكابلات)، مأخذ الطاقة و / أو القابس، والصمامات، وما إلى ذلك.



FIG. A

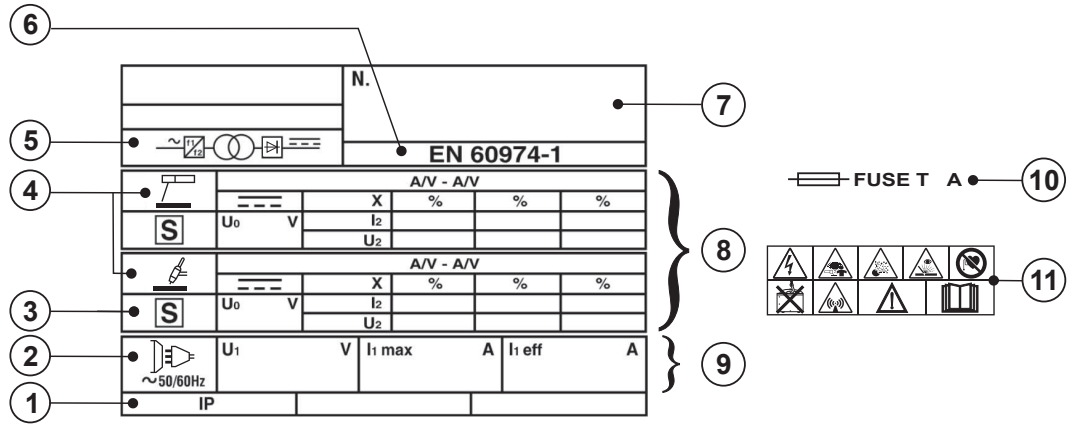
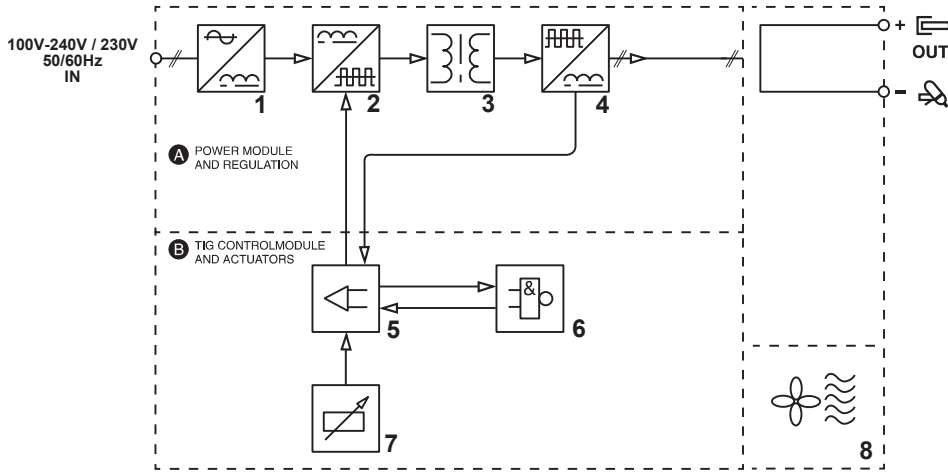
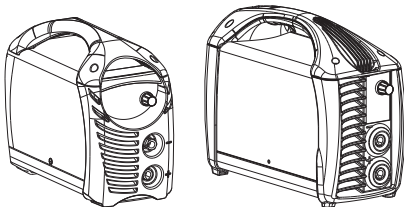


FIG. B

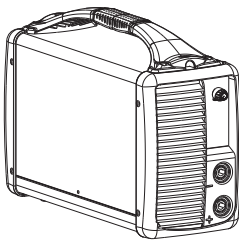


TAB. 1

WELDING MACHINE TECHNICAL DATA - DATI TECNICI SALDATRICE -  
البيانات الفنية لآلة اللحام



MODE	I <sub>2</sub> max					
		230V	230V	mm <sup>2</sup>	kg	dB(A)
LIFT	150A	T16A	16A	10	3.0	<85
	170A	T16A	16A	16	4.0	<85



MODE	I <sub>2</sub> max							
		115V	230V	115V	230V	mm <sup>2</sup>	kg	dB(A)
LIFT	150A	T20A	-	20A	-	16	6.1	<85
	200A	-	T16A	-	16A	16	6.0	<85

TAB. 2

TIG TORCH TECHNICAL DATA ACCORDING TO EN 60974-7 -  
DATI TECNICI TORCIA TIG IN ACCORDO ALLA EN 60974-7 -  
البيانات الفنية لشعلة TIG المطابقة للتشريعات EN 60974-7

VOLTAGE CLASS: 113V

MODE	I <sub>2</sub> max	I max	X		Ømm	COOLING
LIFT	150A	100A	35%	Argon	1 ÷ 1.6	Air / Gas
		70A	35%			
	170A	110A	35%	Argon	1 ÷ 1.6	Air / Gas
		80A	35%			
	200A	140A	35%	Argon	1 ÷ 2.4	Air / Gas
		125A	35%			

SUGGESTED VALUES FOR WELDING - DATI ORIENTATIVI PER LA SALDATURA -  
بيانات توجيهية للحام






			$I_2$				
		(mm)	(A)	(mm)	(mm)	(l/min)	(mm)
TIG DC	Ss	0.3 - 0.5	5 - 20	0.5	6.5	3	-
		0.5 - 0.8	15 - 30	1	6.5	3	-
		1	30 - 60	1	6.5	3 - 4	1
		1.5	70 - 100	1.6	9.5	3 - 4	1.5
		2	90 - 110	1.6	9.5	4	1.5 - 2.0
	3	120 - 150	2.4	9.5	5	2 - 3	
	4	140 - 190	2.4	9.5 - 11	5 - 6	3	
	5	190 - 250	3.2	11 - 12.5	6 - 7	3 - 4	
	Cu	0.3 - 0.8	20 - 30	0.5 - 1	6.5	4	-
		1	80 - 100	1	9.5	6	1.5
1.5		100 - 140	1.6	9.5	8	1.5	
2		130 - 160	1.6	9.5	8	1.5	

FIG. C

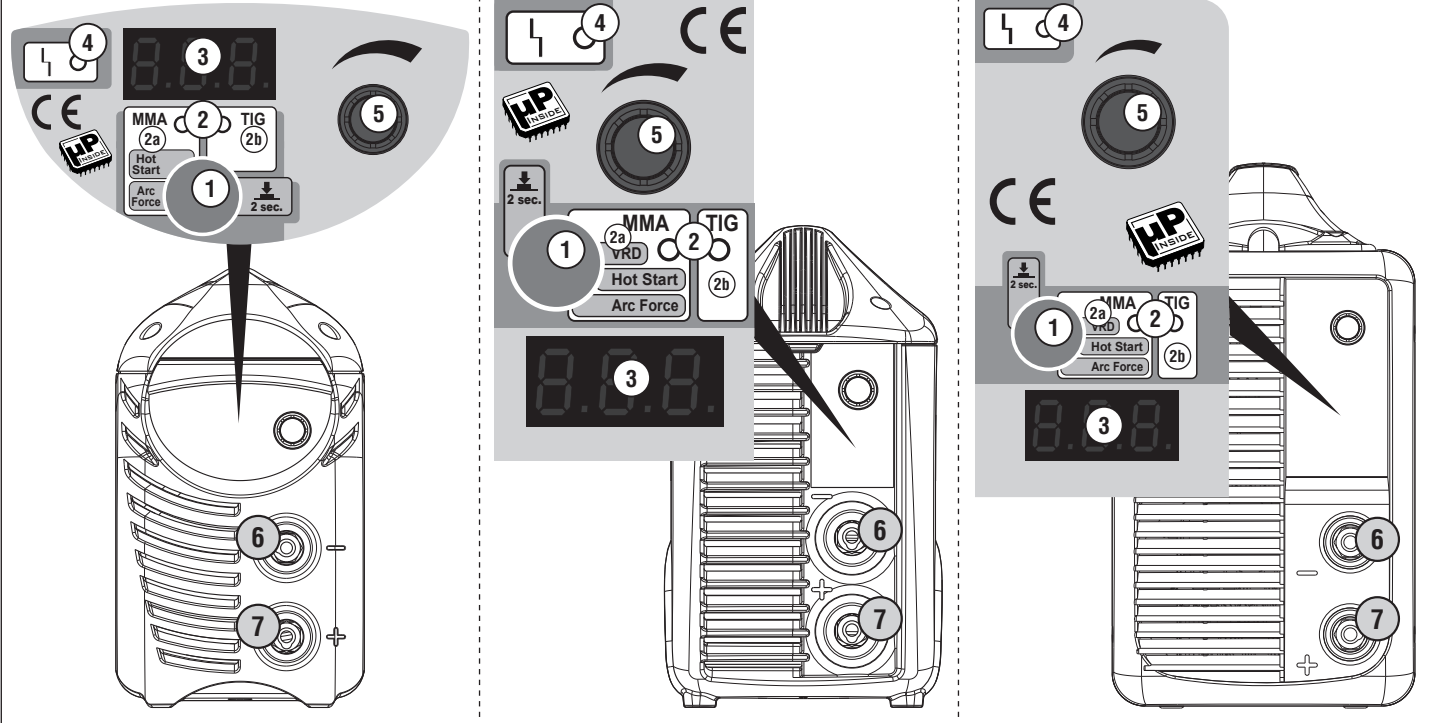


FIG. D

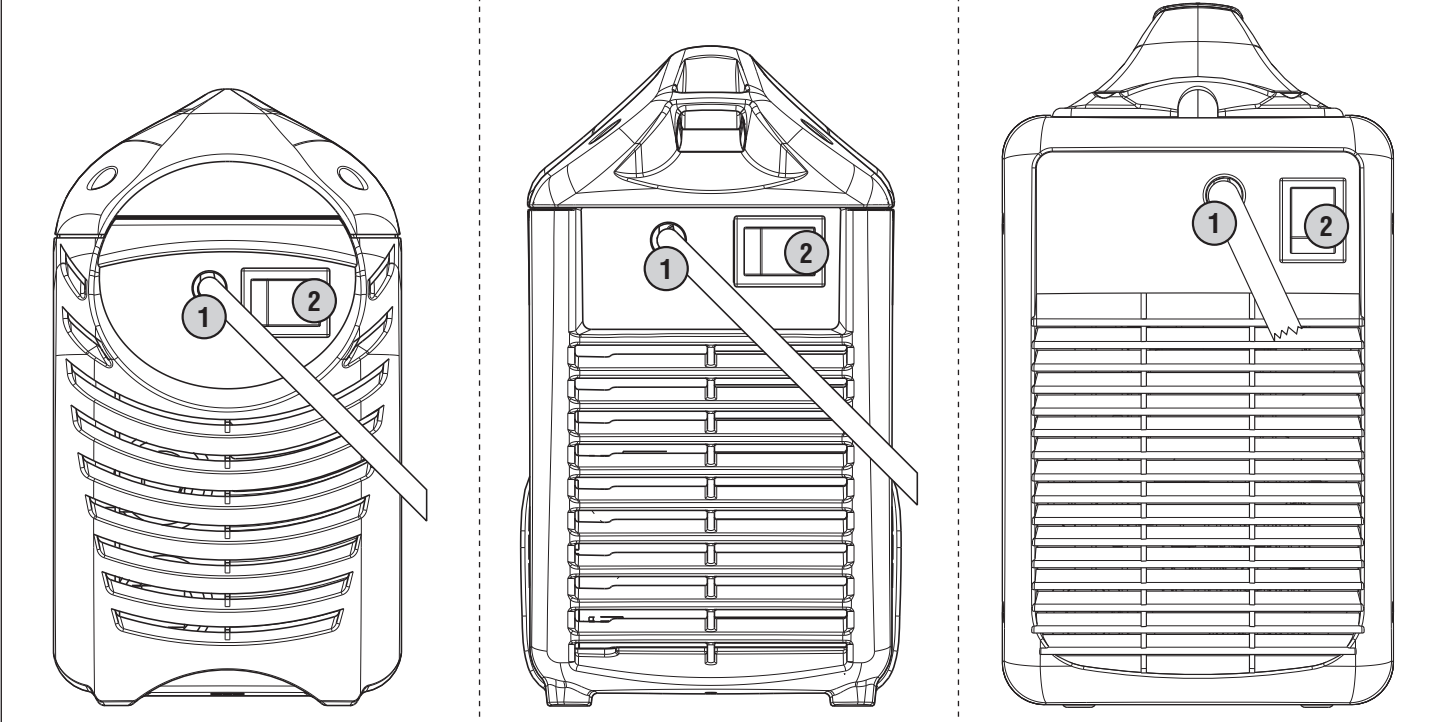


FIG. E

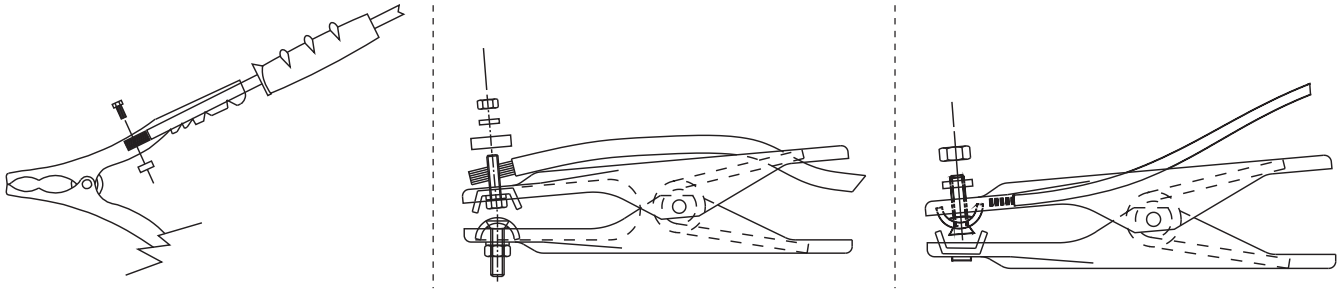


FIG. F

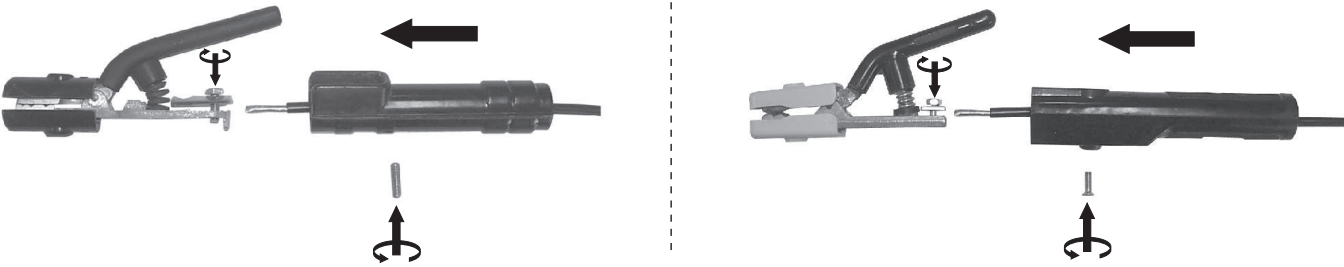
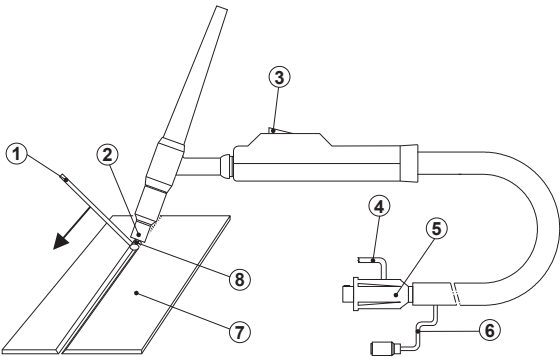


FIG. G

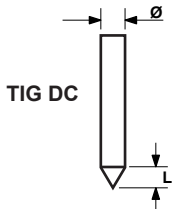
TORCH  
TORCIA  
TORCHE  
BRENNER  
SOPLETE  
TOCHA  
TOORTS  
BRÆNDER

POLTIN  
SVEISEBRENNER  
SKÅRBRÄNNARE  
ΛΑΜΠΑ  
ГОРЕЛКА  
الشعلة

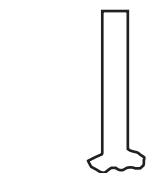


- 1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUEL VARILLA DE APORTE - EVENTUEL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ - قطعة حشو محتملة
- 2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - ΜΠΕΚ - СОПЛО - دوایة
- 3- PULSANTE - BOUÏTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - ΠΑΙΝΙΚΕ - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - ΚΗΟΠΚΑ - زر
- 4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ΓΑ3 - غاز
- 5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRÖM - STRÖM - STRÖM - ΡΕΥΜΑ - ΤΟΚ - تيار
- 6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABEL BRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL - PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÅRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ ΚΗΟΠΚΙ ГОРЕЛΚИ - كابلات زر الشعلة
- 7- PEZZO DA SILDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA A SOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALÉ - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ - القطعة المراد لحامها
- 8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД - قطب

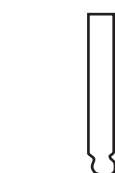
FIG. H



CORRETTO  
CORRECT  
COURANT  
EXACT  
KORREKT  
CORRECTO  
CORRECTO  
CORRECT  
CORRECT  
OIKEIN  
KORREKT  
ΣΩΣΤΟ  
ПРАВИЛЬНО  
صحیح



CORRENTE SCARSA  
INSUFFICIENT CURRENT  
COURANT INSUFFISANT  
ZU WENIG STROM  
CORRIENTE ESCASA  
CORRENTE INSUFICIENTE  
WEINIG STROOM  
FOR LÅV STRÖMSTYRKE  
LIIAN VÄHÄN VIRTAA  
DÄRLIG STRÖM  
FÖR LÅG STRÖM  
ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ  
НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК  
تيار ضعيف



CORRENTE ECCESIVA  
EXCESSIVE CURRENT  
COURANT EXCESSIF  
ZU VIEL STROM  
CORRIENTE EXCESIVA  
CORRENTE EXCESSIVA  
EXCESSIEVE STROOM  
FOR HÖJ STRÖMSTYRKE  
LIIKAA VIRTAA  
ALTFOR HÖY STRØ  
FÖR HÖG STRÖM  
ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ  
ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК  
تيار زائد

- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO.
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP.
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ELECTRODE.
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPIITZE.
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO.
- CONTROLLO DA PUNTA DO ELECTRODO.
- CONTROLE VAN DE PUNT VAN DE ELEKTRODE.
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS.
- ELEKTRODIN PÅÄN TARKISTUS.
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS.
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS.
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ.
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА.

- التحقق من طرف القطب الكهربي.

L= Ø

IN CORRENTE CONTINUA  
IN DIRECT CURRENT  
EN COURANT CONTINU  
BEI GLEICHSTROM  
EN CORRIENTE CONTINUA  
EM CORRENTE CONTINUA  
IN CONTINUE STROOM  
VED JÆVNSTRØM  
TASAVIRRASSA  
MED LIKSTRØM  
I LIKSTRØM  
ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ  
ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ  
في تيار مستمر

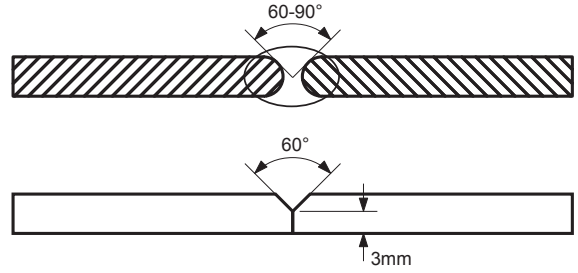
FIG. I



- Preparazione dei lembi rivoltati da saldare senza materiale d'apporto.
- Préparation des bords relevés pour soudage sans matériau d'apport.
- Preparation of the folded edges for welding without weld material.
- Herrichtung der gerichteten Kanten, die ohne Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos rebordeados a soldar sin material de aporte.
- Preparação das abas viradas a soldar sem material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen omgekeerde randen zonder lasmateriaal.
- Forberedelse af de foldede klapper, der skal svejdes uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte fløkene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikt kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.

- إعداد الرفرافات المراد لحامها دون استخدام مواد للحشو.

FIG. L



- Preparazione dei lembi per giunti di testa da saldare con materiale d'apporto.
- Préparation des bords pour joints de tête pour soudage avec matériau d'apport.
- Preparation of the edges for butt weld joints to be welded with weld material.
- Herrichtung der Kanten für Stumpfstöße, die mit Zusatzwerkstoff geschweißt werden.
- Preparación de los extremos para juntas de cabeza a soldar con material de aporte.
- Preparação das abas para juntas de cabeça a soldar com material de entrada.
- Voorbereiding van de te lassen randen kopverbindingen met lasmateriaal.
- Forberedelse af klapperne til stumpssømme, der skal svejdes med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av fløkene for hodeskjøyter som skal sveises med ekstra materialer.
- Förberedelse av kanter för stumsvetsning med påsvetsat material.
- Προετοιμασία των χειλών για συνδέσεις κεφαλής που θα συγκολληθούν με υλικό τροφοδοσίας.
- Подготовка свариваемых краев для торцевых соединений с материалом припоя.

- إعداد الرفرافات لوصلات رأس يراد لحامها باستخدام مواد للحشو.

FIG. M








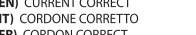
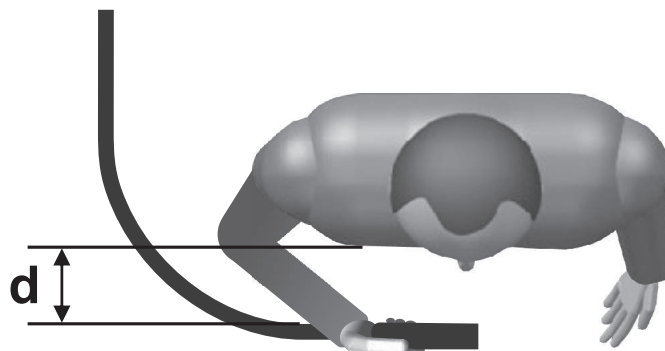
 <p>(EN) ADVANCEMENT TOO SLOW (IT) AVANZAMENTO TROPPO LENTO (FR) AVANCEMENT TROP FAIBLE (ES) LASSNEHEID TE LAAG (DE) ZU LANGSAMEN ARBEITEN (RU) МЕДЛЕННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НИЖЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO VELOZ (EL) ΠΟΛΥ ΑΡΙΘ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO LENTO (HU) AZ ÉLŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN LASSÚ (RO) AVANSARE PREA LENTA (SV) FÖR LÅNGSAM FLYTNING (DA) GÅR FOR LANGSOMT FREMAD (NO) FOR SAKTE FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN HIDAS (CS) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (SK) PŘÍLIŠ POMALÝ POSUV (SL) PŘEPOCASNO NAPREDOVANJE (HR-SR) PŘEPOCASNO NAPREDOVANJE (LT) PER LETAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA AEGLANE EDASIMINEK (LV) KUŠTĪBA UZ PĀRĀK LĒNA (BG) ПРЕКАЛЕНО БАВНО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUV ZBYT WOLNY (AR) التقدم ببطء للغاية</p>	 <p>(EN) ARC TOO SHORT (IT) ARCO TROPPO CORTO (FR) ARC TROP COURT (ES) LICHTBOOG TE KORT (DE) ZU KURZER BOGEN (RU) СЛИШКОМ КОРОТКАЯ ДУГА (PT) ARCO DEMASIADO CORTO (EL) ΠΟΛΥ ΚΟΝΤΟ ΤΟΞΟ (NL) ARCO MUITO CURTO (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN RÖVID (RO) ARC PREA SCURT (SV) BÅGEN ÄR FÖR KORT (DA) LYSBUEN ER FOR KORT (NO) FOR KORT BUE (FI) VALOKAARI LIIAN LYHYT (CS) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLOUK (SK) PŘÍLIŠ KRÁTKÝ OBLUK (SL) PREKRATEK OBLOK (HR-SR) PREKRATAK LUK (LT) PER TRUMPAS LANKAS (ET) LIIGA LÜHKE KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK ĪSS (BG) ПРЕКАЛЕНО КЪСА ДЪГА (PL) LUK ZBYT KRÓTKI (AR) القوس قصير للغاية</p>	 <p>(EN) CURRENT TOO LOW (IT) CORRENTE TROPPO BASSA (FR) COURANT TROP FAIBLE (ES) LASSTROOM TE LAAG (DE) ZU GERINGER STROM (RU) СЛИШКОМ СЛАБЫЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRIENTE DEMASIADO BAIXA (EL) ΟΙΟΛΑΥ ΧΑΜΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (NL) CORRENTE MUITO BAIXA (HU) AZ ÁRAM ERTEKE TÚLSÁGOSAN (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA SCĂZUTĂ (SV) FÖR LITE STRÖM (DA) FOR LILLE STRØMSTYRKE (NO) FOR LAV STRØM (FI) VIRTUA LIIAN ALHAINEN (CS) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PROUD (SK) PŘÍLIŠ NÍZKÝ PRŮD (SL) PŘESÍBEK ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PRESLABA STRUJA (LT) PER SILPNA SROVĖ (ET) LIIGA MADAL VOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK VĀJA (BG) МНОГО НИСЪКЪ ТОК (PL) PRAD ZBYT NISKI (AR) التيار منخفض جداً</p>	 <p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ (NL) JUISTE LASSTROOM (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (FI) VIRTUA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAISYKLINGA SIULĖ (ET) KORREKTE NÕÖR (LV) PAREIZĒ ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>
 <p>(EN) ADVANCEMENT TOO FAST (IT) AVANZAMENTO TROPPO VELOCE (FR) AVANCEMENT EXCESSIF (ES) LASSNEHEID TE HOOG (DE) ZU SCHNELLEN ARBEITEN (RU) БЫСТРОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОДА (PT) AVANCE DEMASIADO LENTO (EL) ΠΟΛΥ ΤΡΗΓΟΡΟ ΠΡΟΧΩΡΗΜΑ (NL) AVANÇO MUITO RAPIDO (HU) AZ ÉLŐTOLÁS TÚLSÁGOSAN GYORS (RO) AVANSARE PREA RAPIDĂ (SV) FÖR SNABB FLYTNING (DA) GÅR FOR HURTIGT FREMAD (NO) FOR RASK FREMDRIFT (FI) EDISTYS LIIAN NOPEA (CS) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (SK) PŘÍLIŠ RYCHLÝ POSUV (SL) PŘEHITRO NAPREDOVANJE (HR-SR) PŘEBRZO NAPREDOVANJE (LT) PER GREITAS JUDEJIMAS (ET) LIIGA KIIRE EDASIMINEK (LV) KUŠTĪBA UZ PĀRĀK ĀTRA (BG) ПРЕКАЛЕНО БЪЗО ПРЕДВИЖВАНЕ НА ЕЛЕКТРОДА (PL) POSUV ZBYT SZYBKI (AR) التقدم سريع للغاية</p>	 <p>(EN) ARC TOO LONG (IT) ARCO TROPPO LUNGO (FR) ARC TROP LONG (ES) ARCO DEMASIADO LARGO (DE) ZU LANGER BOGEN (RU) СЛИШКОМ ДЛИННАЯ ДУГА (PT) ARCO MUITO LONGO (EL) ΠΟΛΥ ΜΑΚΡΥ ΤΟΞΟ (NL) LICHTBOOG TE LANG (HU) AZ ÍV TÚLSÁGOSAN HOSSZÚ (RO) ARC PREA LUNG (SV) BÅGEN ÄR FÖR LÅNG (DA) LYSBUEN ER FOR LANG (NO) FOR LANG BUE (FI) VALOKAARI LIIAN PITKÄ (CS) PŘÍLIŠ DLOUHÝ OBLOUK (SK) PŘÍLIŠ DLHÝ OBLUK (SL) PREDOLG OBLOK (HR-SR) PREDUGI LUK (LT) PER ILGAS LANKAS (ET) LIIGA PIKK KAAR (LV) LOKS IR PĀRĀK GARŠ (BG) ПРЕКАЛЕНО ДЪЛГА ДЪГА (PL) LUK ZBYT DŁUGI (AR) القوس طويل للغاية</p>	 <p>(EN) CURRENT TOO HIGH (IT) CORRENTE TROPPO ALTA (FR) COURANT TROP ELEVE (ES) SPANNING TE HOOG (DE) ZU VIEL STROM (RU) СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ ТОК СВАРКИ (PT) CORRIENTE DEMASIADO ALTA (EL) ΠΟΛΥ ΨΗΛΟ ΡΕΥΜΑ (NL) CORRENTE MUITO ALTA (HU) AZ ÁRAM ERTEKE TÚLSÁGOSAN MAGAS (RO) CURENT CU INTENSITATE PREA RIDICATĂ (SV) FÖR MYCKET STRÖM (DA) FOR STOR STRØMSTYRKE (NO) FOR HØY STRØM (FI) VIRTUA LIIAN VOIMAKAS (CS) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PROUD (SK) PŘÍLIŠ VYSOKÝ PRŮD (SL) PŘEMOČAN ELEKTRIČNI TOK (HR-SR) PREJAKA STRUJA (LT) PER STIPRI SROVĖ (ET) LIIGA TUGEVOOL (LV) STRĀVA IR PĀRĀK STIPRA (BG) МНОГО ВИСОКЪ ТОК (PL) PRAD ZBYT WYSOKI (AR) التيار مرتفع جداً</p>	 <p>(EN) CURRENT CORRECT (IT) CORDONE CORRETTO (FR) CORDON CORRECT (ES) CORDON CORRECTO (DE) RICHTIG (RU) НОРМАЛЬНЫЙ ШОВ (PT) CORRENTE CORRECTA (EL) ΣΩΣΤΟ ΚΟΡΔΟΝΙ (NL) JUISTE LASSTROOM (HU) A ZÁRÓVONAL PONTOS (RO) CORDON DE SUDURĂ CORECT (SV) RÄTT STRÖM (DA) KORREKT STRØMSTYRKE (NO) RIKTIG STRØM (FI) VIRTUA OIKEA (CS) SPRÁVNÝ SVAR (SK) SPRÁVNÝ ZVAR (SL) PRAVILEN ZVAR (HR-SR) ISPRAVLJENI KABEL (LT) TAISYKLINGA SIULĖ (ET) KORREKTE NÕÖR (LV) PAREIZĒ ŠŪVE (BG) ПРАВИЛЕН ШЕВ (PL) PRAWIDŁOWY ŚCIEG (AR) حبل صحيح</p>

FIG. N



---

#### **(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 FRACHTNACHNAME 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 косвенный 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 από 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 geretoureerde 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 UTÓVÉTEL lesznek a vevőhöz kiszállítva. Kivételt képeznek e szabály alól azon gépek, melyek az Európai Unió 199/44/EC irányelve szerint meghatározott fogyasztási cikkek minőségűek, 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) GARANȚIE

Fabricantul garantează buna funcționare a aparatelor produse și se angajează la înlocuirea gratuită a pieselor care s-ar putea deteriora din cauza calității scadente a materialului sau din cauza defectelor de construcție în max. 12 luni de la data punerii în funcțiune a aparatului, dovedită cu certificatul de garanție. Aparatele restituite, chiar dacă sunt în garanție, se vor expedia FĂRĂ PLATĂ și se vor restitui CU PLATA LA PRIMIRE. Fac excepție, conform normelor, aparatele care se categorisesc ca și bunuri de consum, conform directivei europene 1999/44/EC, numai dacă acestea sunt vândute în statele membre din UE. Certificatul de garanție este valabil numai dacă este însoțit de bonul fiscal sau de fișa de livrare. Nefuncționarea cauzată de o utilizare improprie, manipulare inadecvată sau neglijență este exclusă din dreptul la garanție. În plus fabricantul își declină orice responsabilitate față de toate daunele provocate direct și indirect.

#### (SV) GARANTI

Tillverkaren garanterar att maskinerna fungerar bra och åtar sig att kostnadsfritt byta ut delar som går sönder p.g.a. dålig materialkvalitet och defekter inom 12 månader efter idriftsättningen av maskinen, som ska styrkas av intyg. De maskiner som lämnas tillbaka, även om de täcks av garantin, måste skickas FRAKTFRITT, och kommer att skickas tillbaka PÅ MOTTAGARENS BEKOSTNAD. Ett undantag från detta utgörs av de maskiner som räknas som konsumtionsvaror enligt EU-direktiv 1999/44/EG, och då enbart om de har sålts till något av EU:s medlemsländer. Garantisedeln är bara giltig tillsammans med kvitto eller leveranssedel. Problem som beror på felaktig användning, åverkan eller vårdslöshet täcks inte av garantin. Tillverkaren fransäger 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 fabriktionsfejl 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 og 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 maissa. 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. Vracené 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 nespádají do záruky. Odpovědnost se dále nevztahuje na všechny přímé a nepřímé škody.

#### **(SK) ZÁRUKA**

Výrobca ručí za správnú činnosť strojov a zaväzuje sa vykonať bezplatnú výmenu dielov opotrebovaných z dôvodu zlej kvality materiálu a následkom konštrukčných väd 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 nespádajú 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., Vangannelska 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 dostavnim 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 ar susigadinusias dėl prastos medžiagos kokybės ar dėl konstrukcijos defektų 12 mėnesių laikotarpyje nuo įrenginio paleidimo datos, kuri turi būti paliudyta pažymėjimu. Gražinami 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 atsisirboja 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 müüdüd ÜE liikmesriikides. Garantiisertifikaat kehtib ainult koos ostu- või kättetoimetamiskviitungiga. Garantii ei hõlma riknemisi, mis on põhjustatud seadme väärast käsitlemisest, modifitseerimisest või hoolimatust kasutamisest. Peale selle ei vastuta firma kõigi otseste või kaudsete kahjude eest.

#### **(LV) GARANTIJA**

Ražotājs garantē mašīnu labu darbību 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 precī, bet tikai gadījumā, ja tās tiek pārdotas ES dalībvalstīs. Garantijas sertifikāts ir spēkā tikai kopā ar kases čeku vai pavadzīmi. Garantija neattiecas 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/ЕС, 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, poświadczonych 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 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 مجاًناً في حالة تلفها بسبب سوء جودة المادة وعيوب التصنيع وذلك في خلال 12 شهر من تاريخ تشغيل الماكينة المثبت في الشهادة. سترسل الماكينات المسترجعة - حتى وإن كانت في الضمان- على حساب المُرسِل ويتم استرجاعهم على حساب المُستلم. وذلك باستثناء -كما هو مقرر- الماكينات التي تُعتبر سلع استهلاكية وفقاً 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 تنتج عن سوء الاستخدام أو العبث أو الإهمال. كما أنها لا تتحمل أي مسؤولية عن جميع الأضرار المباشرة وغير المباشرة.

Table with 4 columns listing guarantee certificate names in various languages: (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, (LV) GARANTIJAS SERTIFIKĀTS, (RU) ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ, (NO) GARANTIBEVIS, (BG) ГАРАНЦИОННА КАРТА, (PT) CERTIFICADO DE GARANTIA, (FI) TAKUUTODISTUS, (PL) CERTYFIKAT GWARANCJI, (EL) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ, (CS) ZÁRUČNÍ LIST, (AR) شهادة الضمان

MOD. / MONT / МОД./ ŪRLAP / MUDEL / МОДЕЛ / Št / Br.

(EN) Date of buying - (IT) Data di acquisto - (FR) Date d'achat - (ES) Fecha de compra - (DE) Kaufdatum - (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) Ostopaivämäärä - (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

NR. / ARIQM / È. / Č. / HOMER:

Table with 2 columns listing sales company and forhandler information in various languages: (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 (Σφραγίδα και υπογραφή), (ET) Edasimüügi firma (Tempel ja allkiri), (NL) Verkoper (Stempel en naam), (LV) Izplātītājs (Zīmogs un paraksts), (HU) Eladás helye (Pecset és Aláírás), (BG) ПРОДАВАЧ (Подпис и Печат), (RO) Reprezentant comercial (Ștampila și semnătura), (PL) Firma odsprzedająca (Pieczęć i Podpis), (SV) Återförsäljare (Stämpel och Underskrift), (AR) شركة المبيعات (ختم وتوقيع), (DA) Forhandler (stempel og underskrift)



Table with 4 columns listing compliance information in various languages: (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) Diemaschine 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) Výrobek je v súlade so: (AR) المنتج متوافق مع: (EL) Το προϊόν είναι 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.