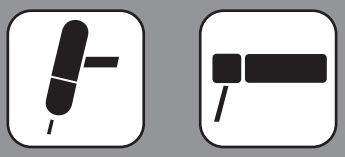
cod. 953001

MANUALE D'ISTRUZIONE
MANUEL D'INSTRUCTIONS
INSTRUCTION MANUAL
BEDIENUNGSANLEITUNG
MANUAL DE INSTRUCCIONES
MANUAL DE INSTRUÇÕES
INSTRUCTIEHANDLEIDING
INSTRUKTIONSMANUAL
OHJEKIRJA
BRUKERVEILEDNING
BRUKSANVISNING
ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

I F GB D E P
NL DK SF N S GR RU

TIG AC/DC HF/LIFT • MMA



- *Saldatrici professionali ad inverter TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Postes de soudage professionnels à inverseur TIG CA/CC HF/LIFT*
- *Professional TIG AC/DC HF/LIFT welding machines with inverter*
- *Professionelle Schweißmaschinen WIG AC/DC HF/LIFT mit Invertertechnik*
- *Soldadoras profesionales con inverter TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Aparelhos de soldar profissionais com variador de freqüência TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Professionele lasmachines met inverter TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Professionelle svejsemaskiner med inverter TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Ammattihitsauslaitteet vaihtosuuntaajalla TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Profesjonelle sveisebrenner med inverter TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Professionella svetsar med växelriktare TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Επαγγελματικοί συγκολλητές με ινβέρτερ TIG AC/DC HF/LIFT*
- *Профессиональные сварочные аппараты с инвертером TIG AC/DC HF/LIFT*

I LEGENDA SEGNALI DI PERICOLO, D'OBBLIGO E DIVIETO.
F LÉGENDE SIGNAUX DE DANGER, D'OBLIGATION ET D'INTERDICTION.
GB EXPLANATION OF DANGER, MANDATORY AND PROHIBITION SIGNS.
D LEGENDE DER GEFAHREN-, GEBOTS- UND VERBOTSZEICHEN.
E LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.
P LEGENDA DOS SINAIS DE PERIGO, OBRIGAÇÃO E PROIBIDO.
NL LEGENDE SIGNALEN VAN GEVAAR, VERPLICHTING EN VERBOD.
DK OVERSIGT OVER FARE, PLIGT OG FORBUDSSIGNALER.
SF VAROITUS, VELVOITUS, JA KIELTOMERKIT.
N SIGNALERINGSTEKST FOR FARE, FORPLIKTELSER OG FORBUDT.
S BILDTEXT SYMBOLER FÖR FARA, PÅBUD OCH FÖRBUD.
GR ΛΕΖΑΝΤΑ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΟΡΕΥΣΗΣ.
RU ЛЕГЕНДА СИМВОЛОВ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБЯЗАННОСТИ И ЗАПРЕТА.

PERICOLO SHOCK ELETTRICO - RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE - DANGER OF ELECTRIC SHOCK -STROMSCHLAGGEFAHR - PELIGRO DESCARGA ELÉCTRICA - PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - GEVAAR ELEKTROSHOCK - FARE FOR ELEKTRISK STØD - SÄHKÖISKUN VAARA - FARE FOR ELEKTRISK STØT - FARA FÖR ELEKTRISK STÖT - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ - ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

PERICOLO FUMI DI SALDATURA - DANGER FUMÉES DE SOUDAGE - DANGER OF WELDING FUMES - GEFAHR DER ENTWICKLUNG VON RAUCHGASEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO HUMOS DE SOLDADURA - PERIGO DE FUMAÇAS DE SOLDAGEM - GEVAAR LASROOK - FARE P.G.A. SVEJSEDAMPE - HITSAUSSAVUJEN VAARA - FARE FOR SVEISERØYK - FARA FÖR RÖK FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΠΝΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ОПАСНОСТЬ ДЫМОВ СВАРКИ

PERICOLO ESPLOSIONE - RISQUE D'EXPLOSION - DANGER OF EXPLOSION - EXPLOSIONSGEFAHR - PELIGRO EXPLOSIÓN - PERIGO DE EXPLOSÃO - GEVAAR ONTPLOFFING - SPRÆNGFARE - RÄJÄHDYSVAARA - FARE FOR EKSPLOSJON - FARA FÖR EXPLOSION - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΚΡΗΞΗΣ - ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

OBBLIGO INDOSSARE INDUMENTI PROTETTIVI - PORT DES VÊTEMENTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE -WEARING PROTECTIVE CLOTHING IS COMPULSORY - DAS TRAGEN VON SCHUTZKLEIDUNG IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR ROPA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE VESTUÁRIO DE PROTEÇÃO - VERPLICHT BESCHERMENDE KLEDIJ TE DRAGEN - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESTØJ - SUOJAVAATETUKSEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNETØY - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSPLAGG - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΕΝΔΥΜΑΤΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНУЮ ОДЕЖДУ

OBBLIGO INDOSSARE GUANTI PROTETTIVI - PORT DES GANTS DE PROTECTION OBLIGATOIRE - WEARING PROTECTIVE GLOVES IS COMPULSORY - DAS TRAGEN VON SCHUTZHANDSCHUHEN IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE LLEVAR GUANTES DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE LUVAS DE SEGURANÇA - VERPLICHT BESCHERMENDE HANDSCHOENEN TE DRAGEN - PLIGT TIL AT BRUGE BESKYTTELSESHANDSKER - SUOJAKÄSINEIDEN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKEVERNEHANSKER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSHANDSKAR - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΓΑΝΤΙΑ - ОБЯЗАННОСТЬ НАДЕВАТЬ ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ

PERICOLO RADIAZIONI ULTRAVIOLETTE DA SALDATURA - DANGER RADIATIONS ULTRAVIOLETTES DE SOUDAGE - DANGER OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM WELDING - GEFAHR ULTRAVIOLETTER STRAHLUNGEN BEIM SCHWEISSEN - PELIGRO RADIACIONES ULTRAVIOLETAS - PERIGO DE RADIAÇÕES ULTRAVIOLETAS DE SOLDADURA - GEVAAR ULTRAVIOLET STRALENVAN HET LASSEN FARE FOR ULTRAVIOLETTE SVEJSESTRÅLER - HITSAUKSEN AIHEUTTAMAN ULTRAVIOLETTISÄTEILYN VAARA - FARE FOR ULTRAFIOLETT STRÅLNING UNDER SVEISINGSPROSEDYREN - FARA FÖR ULTRAVIOLETT STRÅLNING FRÅN SVETSNING - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΑΠΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - ОПАСНОСТЬ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВАРКИ

OBBLIGO USARE MASCHERA PROTETTIVA - PORT DU MASQUE DE PROTECTION OBLIGATOIRE - WEARING A PROTECTIVE MASK IS COMPULSORY - DER GEBRAUCH EINER SCHUTZMASKE IST PFLICHT - OBLIGACIÓN DE USAR MÁSCARA DE PROTECCIÓN - OBRIGATÓRIO O USO DE MÁSCARA DE PROTEÇÃO - VERPLICHT GEBRUIK VAN BESCHERMEND MASKER - PLIGT TIL AT ANVENDE BESKYTTELSESMASKE - SUOJAMASKIN KÄYTTÖ PAKOLLISTA - FORPLIKTELSE Å BRUKE VERNEBRILLER - OBLIGATORISKT ATT BÄRA SKYDDSMASK - ΥΠΟΧΡΕΩΣΗ ΝΑ ΦΟΡΑΤΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΜΑΣΚΑ - ОБЯЗАННОСТЬ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАЩИТНОЙ МАСКОЙ

VIETATO L'USO DELLA SALDATRICE AI PORTATORI DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE VITALI - UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE INTERDIT AUX PORTEURS D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES MÉDICAUX - USERS OF VITAL ELECTRICAL AND ELECTRONIC DEVICES MUST NOT USE THE WELDING MACHINE - TRÄGERN LEBENSERHALTENDER ELEKTRISCHER UND ELEKTRONISCHER GERÄTE IST DER GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE UNTERSAGT - PROHIBIDO EL USO DE LA SOLDADORA A LOS PORTADORES DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS VITALES - È PROIBIDO O USO DA MÁQUINA DE SOLDA POR PORTADORES DE APARELHAGENS ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS VITAIS - HET GEBRUIK VAN DE LASMACHINE IS VERBODEN AAN DE DRAGERS VAN VITALE ELEKTRISCHE EN ELEKTRONISCHE APPARATUUR - DET ER FORBUDT FOR DEM, DER ANVENDER LIVSVIGTIGT ELEKTRISK OG ELEKTRONISK APPARATUR, AT BENYTTE SVEJSEMASKINEN - HITSAUSKONEEN KÄYTTÖ KIELLETTY HENKILÖILLE, JOILLA ON ELIMISTÖÖN ASENNETTU SÄHKÖINEN TAI ELEKTRONINEN LAITE - FORBUDT Å BRUKE SVEISEBRENNEREN FOR PERSONER SOM BRUKER LIVSVIKTIGE ELEKTRISKE OG ELEKTRONISKE APPARATER - FÖRBJUDET FÖR PERSONER SOM BÄR ELEKTRISKA OCH ELEKTRONISKA LIVSUPPEHÅLLANDE APPARATER ATT ANVÄNDA SVETSEN - ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΠΟΥ ΦΕΡΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΖΩΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА ЛИЦАМ С ЖИЗНЕННОВАЖНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

PERICOLO RADIAZIONI NON IONIZZANTI - DANGER RADIATIONS NON IONISANTES - DANGER OF NON-IONISING RADIATION - GEFAHR NICHT IONISIERENDER STRAHLUNGEN - PELIGRO RADIACIONES NO IONIZANTES - PERIGO DE RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES - GEVAAR NIET IONISERENDE STRALEN - FARE FOR IKKE-IONISERENDE STRÅLER - IONISOIMATTOMAN SÄTEILYN VAARA - FARE FOR UJONISERT STRÅLNING - FARA FÖR ICKE JONISERANDE - ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΝΤΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ - ОПАСНОСТЬ НЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

PERICOLO GENERICO - DANGER GÉNÉRIQUE - GENERAL HAZARD - GEFAHR ALLGEMEINER ART - PELIGRO GENÉRICO - PERIGO GERAL - ALGEMEEN GEVAAR - ALMEN FARE - YLEINEN VAARA - GENERISK FARE STRÅLNING - ALLMÄN FARA - ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ - ОБЩАЯ ОПАСНОСТЬ

ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE .. .. pag. 4

ATTENZIONE! PRIMA DI UTILIZZARE LA SALDATRICE LEGGERE ATTENTAMENTE IL MANUALE DI ISTRUZIONE!

I

INSTRUCTIONS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN pag.7

ATTENTION! AVANT TOUTE UTILISATION DU POSTE DE SOUDAGE, LIRE ATTENTIVEMENT LE MANUEL D'INSTRUCTIONS!

F

INSTRUCTIONS FOR USE AND MAINTENANCE .....pag. 11

WARNING! BEFORE USING THE WELDING MACHINE READ THE INSTRUCTION MANUAL CAREFULLY!

GB

BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG.....s.15

ACHTUNG! VOR GEBRAUCH DER SCHWEISSMASCHINE LESEN SIE BITTE SORGFÄLTIG DIE BETRIEBSANLEITUNG!

D

INSTRUCCIONES PARA EL USO Y MANTENIMIENTO pág.18

ATENCIÓN! ANTES DE UTILIZAR LA SOLDADORA LEER ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!

E

INSTRUÇÕES DE USO E MANUTENÇÃO pág.22

CUIDADO! ANTES DE UTILIZAR A MÁQUINA DE SOLDA LER CUIDADOSAMENTE O MANUAL DE INSTRUÇÕES !

P

INSTRUCTIES VOOR HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD pag.25

OPGELET! VOORDAT MEN DE LASMACHINE GEBRUIKT MOET MEN AANDACHTIG DE INSTRUCTIEHANDLEIDING LEZEN!

NL

BRUGS- OG VEDLIGEHOLDELSESVEJLEDNING sd.29

GIV AGT! LÆS BRUGERVEJLEDNINGEN OMHYGGELIGT, FØR MASKINEN TAGES I BRUG!

DK

KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET.....s. 33

HUOM! ENNEN HITSAUSKONEEN KÄYTTÖÄ LUE HUOLELLISESTI KÄYTTÖOHJEKIRJA!

SF

INSTRUKSER FOR BRUK OG VEDLIKEHOLD ..... s. 36

ADVARSEL! FØR DU BRUKER SVEISEBRENNEREN MÅ DU LESE BRUKERVEILEDNINGEN NØYE!

N

INSTRUKTIONER FÖR ANVÄNDNING OCH UNDERHÅLL sid.40

VIGTIGT! LÄS BRUKSANVISNINGEN NOGGRANNT INNAN NI ANVÄNDER SVETSEN!

S

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ..... σελ.43

ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΤΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΔΙΑΒΑΣΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ!

GR

ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ..... стр. 47

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАШИНУ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАТЬ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ!

RU

GARANZIA E CONFORMITÀ - GARANTIE ET CONFORMITÉ - GUARANTEE AND CONFORMITY' - GARANTIE UND KONFORMITÄT - GARANTÍA Y CONFORMIDAD GARANTIA E CONFORMIDADE - GARANTIE EN CONFORMITEIT - GARANTI OG OVERENSSTEMMELSESERKLÆRING TAKUU JA VAATIMUSTENMUKAISUUS' - GARANTI OG KONFORMITET - GARANTI OCH ÖVERENSSTÄMMELSE- ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΙΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ГАРАНТИЯ И СООТВЕТСТВИЕ 56

INDICE

pag.

1. SICUREZZA GENERALE PER LA SALDATURA AD ARCO..... 4

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE 4
2.1 INTRODUZIONE..... 4
2.2 ACCESSORI A RICHIESTA 4

3. DATI TECNICI..... 5
3.1 TARGA DATI 5
3.2 ALTRI DATI TECNICI..... 5

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE 5
4.1 SCHEMA A BLOCCHI..... 5
4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE 5
4.2.1 Pannello posteriore..... 5
4.2.2 Pannello anteriore 5

5. INSTALLAZIONE 6
5.1 ALLESTIMENTO 6
5.1.2 Assemblaggio cavo di ritorno-pinza 6
5.1.3 Assemblaggio cavo di saldatura-pinza portaelettrodo 6
5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE 6
5.3 UBICAZIONE DELLA SALDATRICE 6
5.4 COLLEGAMENTO ALLA RETE 6
5.4.1 Spina e presa..... 6
5.5 CONNESSIONI DEL CIRCUITO DI SALDATURA 6
5.5.1 Saldatura TIG 6
5.5.2 Saldatura MMA..... 6

6. SALDATURA: DESCRIZIONE DEL PROCEDIMENTO..... 6
6.1 SALDATURA TIG 6
6.1.1 Innesco HF e LIFT..... 6
6.1.2 Saldatura TIG DC..... 6
6.1.3 Saldatura TIG AC 6
6.1.4 Procedimento 6
6.2 SALDATURA MMA..... 7
6.2.1 Procedimento 7

7. MANUTENZIONE 7
7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA..... 7
7.1.1 Torcia.. 7
7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA 7

8. RICERCA GUASTI..... 7

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 "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALLAZIONE ED USO DELLE APPARECCHIATURE PER SALDATURA AD ARCO).

- **Evitare i contatti diretti con il circuito di saldatura; la tensione a vuoto fornita della saldatrice può essere pericolosa in talune circostanze.**
- **La connessione dei cavi di saldatura, le operazioni di verifica e di riparazione devono essere eseguite a saldatrice spenta e scollegata dalla rete di alimentazione.**
- **Spegnere la saldatrice e scollegarla dalla rete di alimentazione prima di sostituire i particolari d'usura dellatorcia.**
- **Eseguire l'installazione elettrica secondo le previste norme e leggi antinfortunistiche.**
- **La saldatrice deve essere collegata esclusivamente ad un sistema di alimentazione con conduttore di neutro collegato a terra.**
- **Assicurarsi che la presa di alimentazione sia correttamente collegata alla terra di protezione.**
- **Non utilizzarela saldatricein ambientiumidi obagnati o sottola pioggia.**
- **Non utilizzare cavi con isolamentodeteriorato o conconnessioni 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.).**
- **Assicurarsi un ricambio d'aria adeguato o di mezzi atti ad asportare i fumi di saldatura nelle vicinanze dell'arco; è necessario un approccio sistematico per la valutazione dei limiti all'esposizione dei fumi di saldatura in funzione della loro composizione, concentrazione e durata dell'esposizione stessa.**
- **Mantenere la bombola al riparo da fonti di calore, compreso l'irraggiamento solare (se utilizzata).**

- **Adottare un adeguato isolamento elettrico rispetto l'elettrodo, il pezzo in lavorazione ed eventuali parti metalliche messe a terra poste nelle vicinanze (accessibili).**
  Ciò è normalmente ottenibile indossando guanti, calzature, copricapo ed indumenti previsti allo scopo e mediante l'uso di pedane o tappeti isolanti.
- **Proteggere sempre gli occhi con gli appositi vetri inattinici montati su maschere o caschi.**
  Usare gli appositi indumenti ignifughi protettivi evitando di esporre l'epidermide ai raggi ultravioletti ed infrarossi prodotti dall'arco; la protezione deve essere estesa ad altre persone nelle vicinanze dell'arco per mezzo di schermi o tende non riflettenti.

- **I campi elettromagnetici generati dal processo di saldatura possono interferire con il funzionamento di apparecchiature elettriche ed elettroniche.**
  I portatori di apparecchiature elettriche o elettroniche vitali (es. Pace-maker, respiratori etc...), devono consultare il medico prima di sostare in prossimità delle aree di utilizzo di questa saldatrice.
  Ai portatori di dispositivi elettrici o elettronici vitali è sconsigliato l'utilizzo di questa saldatrice.

- **Questa saldatrice soddisfa ai requisiti dello standard tecnico di prodotto per l'uso esclusivo in ambienti industriali e a scopo professionale.**
  Non è assicurata la rispondenza alla compatibilità elettromagnetica in ambiente domestico.

PRECAUZIONI SUPPLEMENTARI

LE OPERAZIONI DI SALDATURA:
- **In ambientea rischioaccresciuto dishock elettrico**
- **In spazi confinati**
- **In presenza di materiali infiammabili o esplodenti**

DEVONO essere preventivamente valutate da un "Responsabile esperto" ed eseguiti sempre con la presenza di altre persone istruite per interventi in caso di emergenza.
DEVONO essere adottati i mezzi tecnici di protezione descritti in 5.10; A.7; A.9. della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".

- **DEVE essere proibita la saldatura con operatore sollevato da terra, salvo eventuale uso di piattaforme disicurezza.**
- **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 5.9 della "SPECIFICA TECNICA IEC o CLC/TS 62081".

RISCHI RESIDUI

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

2. INTRODUZIONE E DESCRIZIONE GENERALE

2.1 INTRODUZIONE

Questa saldatrice è una sorgente di corrente per la saldatura ad arco, realizzata specificatamente per la saldatura TIG (AC/DC) con innesco HF oppure 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

- Adattatore bombola Argon.
- Cavo di ritorno corrente di saldatura completo di morsetto di massa.
- Comando a distanza manuale 1 potenziometro.
- Comando a distanza manuale 2 potenziometri.
- Comando a distanza a pedale.
- Comando a distanza Tig Pulse.
- Kit saldatura MMA.
- Kit saldatura TIG.
- Maschera autoscurante: con filtro fisso o regolabile.
- Raccordo gas e tubo gas per allacciamento alla bombola Argon.
- Riduttore di pressione con manometro.
- Torcia per saldaturaTIG.

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_2/U_2:** Corrente e tensione corrispondente normalizzata che possono venire erogate dalla saldatrice durante la saldatura.
- **X :** Rapporto d'intermittenza: indica il tempo durante il quale la saldatrice può erogare la corrente corrispondente (stessa colonna). Si esprime in %, sulla base di un ciclo di 10 minuti (es. 60% = 6 minuti di lavoro, 4 minuti sosta e così via).
Nel caso i fattori d'utilizzo (riferiti a 40°C ambiente) vengano superati, si determinerà l'intervento della protezione termica (la saldatrice rimane in stand-by finché la sua temperatura non 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 ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Corrente massima assorbita dalla linea.
- **I_{1eff}:** Corrente effettiva di alimentazione.

10- :Valore dei fusibili ad azionamento ritardato da prevedere per la protezione della linea.
11- Simboli riferiti a norme di sicurezza il cui significato è riportato nel capitolo 1 "Sicurezza generale per la saldatura ad arco".

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

3.2 ALTRI DATI TECNICI

- **SALDATRICE: vedi tabella (TAB.1)**
- **TORCIA: vedi tabella (TAB.2)**

4. DESCRIZIONE DELLA SALDATRICE

4.1 SCHEMA A BLOCCHI

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

Descrizione (FIG. B)

1- Ingresso linea di alimentazione monofase, gruppo raddrizzatore e condensatori di livellamento.
2- Ponte switching a transistors (IGBT) e drivers; commuta la tensione di linea raddrizzata in tensione alternata ad alta frequenza ed effettua la regolazione della potenza in funzione della corrente/tensione di saldatura richiesta.
3- Trasformatore ad alta frequenza; l'avvolgimento primario viene alimentato con la tensione convertita dal blocco 2; esso ha la funzione di adattare tensione e corrente ai valori necessari al procedimento di saldatura ad arco e contemporaneamente di isolare galvanicamente il circuito di saldatura dalla linea di alimentazione.
4- Ponte raddrizzatore secondario con induttanza di livellamento; commuta la tensione / corrente alternata fornita dall'avvolgimento secondario in corrente / tensione continua a bassissima ondulazione.
5- Ponte a diodi controllati (SCR) e drivers; trasforma la corrente di uscita al secondario da DC ad AC per la saldatura TIG AC.
6- Elettronica di controllo e regolazione; controlla istantaneamente il valore della corrente di saldatura e lo confronta con il valore impostato dall'operatore; modula gli impulsi di comando dei drivers degli IGBT che effettuano la regolazione.
7- Logica di controllo del funzionamento della saldatrice: imposta i cicli di saldatura, comanda gli attuatori, super visiona i sistemi di sicurezza.
8- Pannello di impostazione e visualizzazione dei parametri e dei modi di funzionamento.
9- Generatore innesco HF.
10 - Elettrovalvola gas protezione EV.
11 - Ventilatore di raffreddamento della saldatrice.
12 - Regolazione a distanza.

4.2 DISPOSITIVI DI CONTROLLO, REGOLAZIONE E CONNESSIONE

4.2.1 Pannello posteriore (FIG. C)

1- Cavo di alimentazione 2P + (P.E.).
2- Interruttore generale O/OFF - I/ON.
3- Raccordo per collegamento tubo gas (riduttore pressione bombola - saldatrice).
4- Connettore per comandi a distanza:
E' possibile applicare alla saldatrice, tramite apposito connettore a 14 poli presente sul retro, 4 tipi diversi di comando a distanza. Ciascun dispositivo viene riconosciuto automaticamente e permette di regolare i seguenti parametri:
- **Comando a distanza con un potenziometro:**
ruotando la manopola del potenziometro si varia la corrente principale dal minimo al massimo. La regolazione della corrente principale è esclusiva del comando a distanza.
- **Comando a distanza a pedale:**
il valore della corrente viene determinato dalla posizione del pedale. In modo TIG 2 TEMPI, inoltre, la pressione del pedale agisce da comando di start per la macchina al posto del pulsante torcia.
- **Comando a distanza con due potenziometri:**
il primo potenziometro regola la corrente principale. Il secondo potenziometro regola un'altro parametro che dipende dal modo di saldatura attivo. Ruotando tale potenziometro viene visualizzato il parametro che si sta variando (che non è più controllabile con la manopola del pannello). Il significato del secondo potenziometro è: ARC FORCE se in modo MMA e POST GAS se in modo TIG.
- **Comando a distanza TIG-PULSE:** permette di effettuare saldature TIG con corrente continua pulsante, con possibilità di regolarne a distanza i principali parametri: Intensità di corrente di base, intensità di corrente di impulso, durata dell'impulso di corrente,periodo degli impulsi dicorrente.
Questo procedimento consente di eseguire un migliore controllo dell'apporto termico, conseguentemente, è possibile saldare materiali con piccoli spessori o con tendenza alla criccatura a caldo, inoltre, favorisce la saldatura su pezzi di spessore diverso e di acciai dissimili tipo inox e basso legati.
Il comando a distanza TIG PULSE è attivo solo in modalità "TIG DC" 2 tempi e 4 tempi quando il selettore è in posizione "ELETTRODO" (MMA) o "TIG AC" nel display compare un avviso di errore.

4.2.2 Pannello anteriore (FIG. D)

1- Selettori modo di funzionamento:

Selettore modo TIG/MMA:
Modo di funzionamento: TIG 2TEMPI, TIG 4 TEMPI e modo MMA.

Selettore modo TIG:
Modo di funzionamento: TIG DC con innesco HF,TIG DC con innesco LIFT, TIG AC.

2- Leds impostazione dei parametri di saldatura.
3- Display alfanumerico.
4 - Led verde alimentazione: se acceso indica la saldatrice alimentata; se spento indica la saldatrice non alimentata o la presenza di un'anomalia.
5- Led verde di presenza tensione in uscita.
6- Led giallo: normalmente spento, quando acceso indica il blocco della saldatrice per l'intervento di una delle seguenti protezioni:
- Protezione termica: all'interno della saldatrice si è raggiunta una temperatura eccessiva. La saldatrice rimane accesa senza erogare corrente fino al raggiungimento di una temperatura normale. Il ripristino è automatico.
- Protezione per sovra e sottotensione di linea : blocca la saldatrice se la tensione di linea è troppo alta (maggiore di 264V ac) o troppo bassa (minore di 190V ac).
- Protezione per corto circuito: si è verificato un corto circuito di durata superiore a 1,5 sec (incollamento dell'elettrodo) e la saldatrice viene bloccata.
Il ripristino è automatico.

La codifica sul display è la seguente:
"AL. 1" anomalia nell'alimentazione primaria: la tensione di alimentazione è fuori dal range 190V-264V.
"AL. 2" intervento di uno dei termostati di sicurezza a causa del surriscaldamento della saldatrice.

7- Pulsante di selezione dei parametri di saldatura.
Consente di scegliere uno tra i parametri disponibili associati al modo di saldatura/corrente indicato dall'accensione di uno dei Leds (2).

Corrente principale
In modo TIG DC e MMA regola il valore medio della corrente di saldatura.
In modo TIG AC regola il valore efficace della corrente di saldatura.
(Regolazione 5÷140 A in MMA, 5÷160 A in TIG AC o DC).

Arc Force
In modo MMA regola la sovracorrente dinamica "Arc Force" (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.

Post gas
In modo TIG AC/DC regola il tempo di post gas in secondi (regolazione 0,1÷25 secondi).

Slope Down
In modo TIG AC/DC regola la rampa di discesa della corrente di saldatura (regolazione 0,1-10 secondi) al rilascio del pulsante torcia; questa regolazione consente di evitare la formazione del cratere al termine della saldatura e permette il riempimento con il materiale d'apporto durante la fase di discesa della corrente.

Balance o Duty cycle
In modo TIG AC regola la durata della corrente di saldatura (elettrodo negativo) in rapporto al periodo della forma d'onda (regolazione 20÷ 90%). Maggiore è il valore, più profondo è il cordone di saldatura.

bi-level

BI-LEVEL.

In modo TIG 4T attiva la funzionalità BI-LEVEL permettendo di selezionare manualmente (dal pulsante torcia durante la saldatura) due differenti livelli di corrente: I_A e I_B. Il livello di corrente più elevato I_A è determinato dalla corrente di saldatura impostata in precedenza I_2, mentre il livello I_B può essere variato tramite la manopola Encoder fino ad un valore minimo pari al 30% della corrente I_A:

$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$

Per disattivare il funzionamento in BI LEVEL ruotare l manopola encoder in senso antiorario finchè sul display non appare la scritta "OFF".

8- Manopola encoder per l'impostazione dei parametri di saldatura selezionabili con il tasto (7).
9- Presa rapida negativa (-) per connettere cavo di saldatura.
10- Connettore per collegamento cavo pulsante torcia.
11- Raccordo per collegamento tubo gas della torcia TIG.
12- Presa rapida positiva (+) per connettere cavo di saldatura.

5. INSTALLAZIONE

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

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

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

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

5.2 MODALITÀ DI SOLLEVAMENTO DELLA SALDATRICE
Tutte le saldatrici descritte in questo manuale devono essere sollevate utilizzando l'apposita cinghia fornita in dotazione (montata come descritto in **FIG. E**).

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, se presente); accertarsi nel contempo che non vengano aspirate polveri conduttive, vapori corrosivi, umidità, etc..
Mantenere almeno 250mm di spazio libero attorno alla saldatrice.

⚠ **ATTENZIONE! Posizionare la saldatrice su di una superfice 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.

5.4.1 Spina e presa
Collegare al cavo di alimentazione una spina normalizzata, **(2P + T)** di portata adeguata e predisporre una presa di rete dotata di fusibili o interruttore automatico; l'apposito terminale di terra deve essere collegato al conduttore di terra (giallo-verde) della linea di alimentazione. La tabella 1 **(TAB.1)** riporta i valori consigliati in ampere dei fusibili ritardati di linea scelti in base alla max. corrente nominale erogata dalla saldatrice, e alla tensione nominale di alimentazione.

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

5.5 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^2) 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 connettore a tre poli (pulsante torcia) all'apposita presa. Collegare il tubo gas della torcia all'apposito raccordo.

Collegamento cavo di ritorno della corrente di saldatura
- Va collegato al pezzo da saldare o al banco metallico su cui è appoggiato, il più vicino possibile al giunto in esecuzione.
  Questo cavo va collegato al morsetto con il simbolo (+) (~ per macchine TIG che prevedono la saldatura in AC).

Collegamento alla bombola gas
- Avvitare il riduttore di pressione alla valvola della bombola gas interponendo la riduzione apposita fornita come accessorio, quando venga utilizzato gas Argon .
- Collegare il tubo di entrata del gas al riduttore e serrare la fascetta in dotazione.
- Allentare la ghiera di regolazione del riduttore di pressione prima di aprire la valvola della bombola.
- Aprire la bombola e regolare la quantità di gas (l/min) secondo i dati orientativi d'impiego, vedi tabella **(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 SALDATURATIG
La saldatura TIG è un procedimento di saldatura che sfrutta il calore prodotto dall'arco elettrico che viene innescato, e mantenuto, tra un elettrodo infusibile (Tungsteno) ed il pezzo da saldare. L'elettrodo di Tungsteno è sostenuto da una torcia adatta a trasmettervi la corrente di saldatura e proteggere l'elettrodo stesso ed il bagno di saldatura dall'ossidazione atmosferica mediante un flusso di gas inerte (normalmente Argon: Ar 99,5%) che fuoriesce dall'ugello ceramico **(FIG.H).**
E' indispensabile per una buona saldatura impiegare l'esatto diametro di elettrodo con l'esatta corrente, vedi tabella **(TAB.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.

6.1.1 Innesco HF e LIFT
Innesco HF:
L'accensione dell'arco elettrico avviene senza il contatto tra elettrodo di tungsteno e pezzo da saldare, tramite una scintilla generata da un dispositivo ad alta frequenza.
Tale modalità di innesco non comporta ne inclusioni di tungsteno nel bagno di saldatura, ne usura dell'elettrodo ed offre una partenza facile in tutte le posizioni di saldatura.
Procedimento:
Premere il pulsante torcia avvicinando al pezzo la punta dell'elettrodo (2 - 3mm), attendere l'innesco dell'arco trasferito dagli impulsi HF e, ad arco acceso, formare il bagno di fusione sul pezzo e procedere lungo il giunto.
Nel caso si riscontrino delle difficoltà d'innesco dell'arco nonostante sia accertata la presenza di gas e siano visibili le scariche HF, non insistere a lungo nel sottoporre l'elettrodo all'azione dell'HF, ma verificarne l'integrità superficiale e la conformazione della punta, eventualmente ravvivandola alla mola. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

Innesco LIFT:
L'accensione dell'arco elettrico avviene allontanando l'elettrodo di tungsteno dal pezzo da saldare. Tale modalità di innesco causa meno disturbi elettro-irradiati e riduce al minimo le inclusioni di tungsteno e l'usura dell'elettrodo.
Procedimento:
Appoggiare la punta dell'elettrodo sul pezzo, con leggera pressione. Premere a fondo Il pulsante torcia e sollevare l'elettrodo di 2-3mm con qualche istante di ritardo, ottenendo così l'innesco dell'arco. La saldatrice inizialmente eroga una corrente I_{BASE} pari al 25% della corrente impostata, dopo qualche istante, verrà erogata la corrente di saldatura impostata. Al termine del ciclo la corrente si annulla con rampa di discesa impostata.

6.1.2 Saldatura TIG DC
La saldatura TIG DC è adatta a tutti gli acciai al carbonio basso-legati e alto-legati e ai metalli pesanti rame, nichel, titanio e loro leghe.
Per la saldatura in TIG DC con elettrodo al polo (-) è generalmente usato dell'elettrodo con il 2% di Torio (banda colorata rossa) o l'elettrodo con il 2% di Cerio (banda colorata grigia).
E' necessario appuntire assialmente l'elettrodo di Tungsteno alla mola, vedi **FIG. M**, avendo cura che la punta sia perfettamente concentrica onde evitare deviazioni dell'arco. 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. In modo TIG DC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi(4T).

6.1.3 Saldatura TIG AC
Questo tipo di saldatura permette di saldare su metalli come l'alluminio e il magnesio che formano sulla loro superficie un ossido protettivo e isolante. Invertendo la polarità della corrente di saldatura si riesce a "rompere" lo strato superficiale di ossido attraverso un meccanismo detto "sabbiatura ionica". La tensione è alternativamente positiva (EP) e negativa (EN) sull'elettrodo di tungsteno. Durante il tempo EP l'ossido viene rimosso dalla superficie ("pulizia" o "decapaggio") permettendo la formazione del bagno. Durante il tempo EN avviene il massimo apporto termico al pezzo permettendo la saldatura. La possibilità di variare il parametro balance in AC permette di ridurre il tempo della corrente EP al minimo consentendo una saldatura più veloce.
E' possibile variare il balance dal 20% al 90% (percentuale di EN sul tempo totale). Maggiori valori di balance permettono una saldatura più veloce, maggiore penetrazione, arco più concentrato, bagno di saldatura più stretto, e limitato riscaldamento dell'elettrodo. Minori valori permettono una maggiore pulizia del pezzo. Usare un valore di balance troppo basso comporta un allargamento dell'arco e della parte disossidata, un surriscaldamento dell'elettrodo con conseguente formazione di una sfera sulla punta e degradazione della facilità di innesco e della direzionalità dell'arco. Usare un valore eccessivo di balance comporta un bagno di saldatura "sporco" con inclusioni scure.
La tabella **(TAB. 4)** riassume gli effetti di variazione dei parametri in saldatura AC.
In modo TIG AC è possibile il funzionamento 2 tempi (2T) e 4 tempi (4T).
Sono inoltre valide le istruzioni riguardanti il procedimento di saldatura.
In tabella **(TAB. 3)** sono riportati i dati orientativi per la saldatura su alluminio; il tipo di elettrodo più adatto è l'elettrodo al tungsteno puro (striscia di colore verde).

6.1.4 Procedimento
- Regolare la corrente di saldatura al valore desiderato per mezzo della manopola; adeguare eventualmente durante la saldatura al reale apporto termico necessario.
- Premere il pulsante torcia verificando il corretto efflusso del gas dalla torcia; tarare, se necessario, il tempo di post gas; questo tempo va regolato in funzione delle condizioni operative, in particolare il ritardo gas dev'essere tale da permettere, a fine saldatura il raffreddamento dell'elettrodo e del bagno senza che entrino in contatto

con l'atmosfera (ossidazioni e contaminazioni).

Modo TIG con sequenza 2T:

- Premere a fondo Il pulsante torcia (P.T.), innescare l'arco mantenere 2-3mm di distanza dal pezzo.
- Per interrompere la saldatura rilasciare il pulsante della torcia dando luogo all'annullamento graduale della corrente (se inserita la funzione SLOPE DOWN) o all'estinzione immediata dell'arco con susseguente post gas.

Modo TIG con sequenza 4T:

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{BASE} pari al 25% del valore impostato come corrente principale. Al rilascio del pulsante la corrente sale fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Quando si ripreme il pulsante la corrente diminuisce secondo la funzione SLOPE DOWN fino al 25% del valore impostato come corrente principale. Quest'ultimo viene mantenuto fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di post gas.

Modo TIG con sequenza 4T e BI-LEVEL:

- La prima pressione del pulsante fa innescare l'arco con una corrente I_{BASE} pari al 25% del valore impostato come corrente principale. Al rilascio del pulsante la corrente sale fino al valore della corrente di saldatura; tale valore viene mantenuto anche a pulsante rilasciato. Ad ogni seguente pressione del pulsante (il tempo che intercorre tra pressione e rilascio deve essere di breve durata) la corrente varierà tra il valore impostato nel parametro BI-LEVEL I_B ed il valore della corrente principale I_A.
  Mantenendo premuto il pulsante per un tempo prolungato la corrente scende fino al 25% della corrente di saldatura. Quest'ultima viene mantenuta fino al rilascio del pulsante che termina il ciclo di saldatura iniziando il periodo di postgas **(FIG. N)**.

6.2 SALDATURA MMA

- 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

- Si osservi che a parità di diametro dell'elettrodo, valori elevati di corrente saranno utilizzati per saldature in piano, mentre per saldature in verticale o sopratesta dovranno essere utilizzate correnti più basse.
- Le caratteristiche 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 da pannello, oppure è impostabile con comando a distanza a 2 potenziometri.
- Si osservi che valori alti di ARC-FORCE danno maggior penetrazione e permettono la saldatura in qualsiasi posizione tipicamente con elettrodi basici, valori bassi di ARC-FORCE permettono un arco più morbido e privo di spruzzi tipicamente con elettrodi rutili.
  La saldatrice è inoltre equipaggiata di dispositivi HOT START e ANTI STICK che garantiscono partenze facili e assenza di incollamento dell'elettrodo al pezzo.

6.2.1 Procedimento

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

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

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

7.1.1 Torcia

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

7.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA
LE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEVONO ESSERE ESEGUITE ESCLUSIVAMENTE DA PERSONALE ESPERTO O QUALIFICATO IN AMBITO ELETTRICO-MECCANICO.

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

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

- Periodicamente e comunque con frequenza in funzione dell'utilizzo e della polverosità dell'ambiente, ispezionare l'interno della saldatrice e rimuovere la polvere depositatasi su trasformatore, reattanza e raddrizzatore mediante un getto d'aria compressa secca (max 10 bar).
- Evitare di dirigere il getto d'aria compressa sulle schede elettroniche; provvedere alla loro eventuale pulizia con una spazzola molto morbida od appropriati solventi.
- Con l'occasione verificare che le connessioni elettriche siano ben serrate ed i cablaggi non presentino danni all'isolamento.
- Al termine di dette operazioni rimontare i pannelli della saldatrice serrando a fondo le viti difissaggio.
- Evitare assolutamente di eseguire operazioni di saldatura a saldatrice aperta.

8. RICERCA GUASTI

NELL'EVENTUALITA' 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.

FRANÇAIS

SOMMAIRE

pag.

1. RÈGLES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ POUR LE .. SOUDAGE À L'ARC..... 7

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE... 8
2.1 INTRODUCTION 8
2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE..... 8

3. DONNÉES TECHNIQUES..... 8
3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS 8
3.2 AUTRES INFORMATIONS TECHNIQUES..... 8

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE..... 8
4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL 8
4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION..... 9
4.2.1 PANNEAU POSTÉRIEUR 9
4.2.2 PANNEAU ANTÉRIEUR 9

5. INSTALLATION..... 9
5.1 INSTALLATION 9
5.1.1Assemblage câble de retour - pince 9
5.1.2 Assemblage câble de soudage - pince porte-électrode 9
5.2 MODE DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE 9
5.3 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE..... 9
5.4 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR..... 9
5.4.1 Fiche et prise..... 9
5.5 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE..... 9
5.5.1 Soudage TIG..... 10
5.5.2 Soudage MMA 10

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ..... 10
6.1 SOUDAGE TIG..... 10
6.1.1 Amorçage HF et LIFT 10
6.1.2 Soudage TIG CC..... 10
6.1.3 Soudage TIG CA 10
6.1.4 Procédé 10
6.2 SOUDURE MMA..... 10
6.2.1 Procédé 10

7. ENTRETIEN..... 10
7.1 ENTRETIEN DE ROUTINE 11
7.1.1Torche..... 11
7.2 ENTRETIEN CORRECTIF..... 11

8. RECHERCHE DES PANNES 11

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 reporter également à la "SPÉCIFICATION TECHNIQUE CEI ou CLC/TS 62081: INSTALLATION ET UTILISATION DES APPAREILS POUR LE SOUDAGE À L'ARC).

- **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).**

- **Prévoir un isolement électrique adéquat de l'électrode, de la pièce en cours de traitement, et des éventuelles parties métalliques se trouvant à proximité (accessibles). Cet isolement est généralement assuré au moyen de gants, de chaussures de sécurité et autres spécifiquement prévus, ainsi que de plate-formes ou de tapis isolants.**
- **Toujours protéger les yeux au moyen de verres inactiniques spéciaux montés sur le masque ou le casque. Utiliser des gants et des vêtements de protection afin d'éviter d'exposer l'épiderme aux rayons ultraviolets produits par l'arc. Ces mesures de protection doivent également être étendues à toute personne se trouvant à proximité de l'arc au moyen d'écrans ou de rideaux non réfléchissants.**

- **Les champs électromagnétiques produits par le processus de soudage peuvent interférer avec le fonctionnement des appareils électriques et électroniques.**
  Les porteurs d'appareils électriques ou électroniques médicaux (par ex., stimulateurs cardiaques, respirateurs, etc.) doivent consulter leur médecin traitant avant de stationner à proximité des zones d'utilisation du poste de soudage. L'utilisation du poste de soudage est déconseillée aux porteurs d'appareils électriques ou électroniques médicaux.

- **Ce poste de soudage est conforme à la norme technique de produit pour une utilisation exclusive dans un environnement industriel et de type professionnel.**
  La conformité à la compatibilité électromagnétique en milieu 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.
    Les moyens techniques de protection décrits aux points 5.10; A.7; A.9. de la "SPÉCIFICATIONTECHNIQUE CLC/TS (CEI) 62081" DOIVENT être adoptés.
- **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 indispensable qu'un coordinateur expert procède à la mesure des instruments pour déterminer la présence effective de risques, et adopte des mesures de protection adéquates, comme indiqué au point 5.9 de la SPÉCIFICATIONTECHNIQUE CLC/TS 62081.

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).**

2. INTRODUCTION ET DESCRIPTION GENERALE

2.1 INTRODUCTION

Ce poste de soudage est une source de courant pour le soudage à l'arc spécifiquement réalisée pour le soudage TIG (CA/CC) avec amorçage HF ou LIFt et le soudage MMA d'électrodes enrobées (rutiles, acides et basiques).
Les caractéristiques spécifiques de ce poste de soudage (INVERSEUR), comme une haute vitesse et une grande précision de régulation lui confèrent d'excellentes qualités de soudage.
La régulation par système "inverseur" à l'entrée de la ligne d'alimentation (primaire) entraîne en outre une réduction radicale de volume, tant du transformateur que de la réactance de mise à niveau et a permis de réaliser un poste de soudage de dimensions et poids extrêmement contenus offrant de remarquables qualités de maniabilité et de transport.

2.2 ACCESSOIRES DISPONIBLES SUR DEMANDE

- Adaptateur bouteille Argon.
- Câble de retour courant de soudage équipé de borne de masse.
- Commande à distance manuelle à 1 potentiomètre.
- Commande à distance manuelle à 2 potentiomètres.
- Commande à distance à pédale.
- Commande à distance Tig Pulse.
- Kit soudage MMA.
- Kit soudage TIG.
- Masque auto-assombrissant : avec filtre fixe ou réglable.
- Raccord gaz et tube gaz pour connexion à bouteille d'Argon.
- Réducteur de pression avec manomètre.
- Torche pour soudageTIG.

3. DONNÉES TECHNIQUES

3.1 PLAQUETTE INFORMATIONS (FIG. A)

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

1- Degré de protection de la structure.
2- Symbole de la ligne d'alimentation.
1~: tension alternative monophasée;
3~: tension alternative triphasée.
3- Symbole **S**: indique qu'il est possible d'effectuer des opérations de soudage dans un milieu présentant des risques accrus de choc électrique (par ex. à proximité immédiate de grandes masses métalliques).
4- Symbole du procédé de soudage prévu.
5- Symbole de la structure interne du poste de soudage.
6- Norme EUROPÉENNE de référence pour la sécurité et la construction des postes de soudages pour soudage à l'arc.
7- Numéro d'immatriculation pour l'identification du poste de soudage (indispensable en cas de nécessité d'assistance technique, demande pièces de rechange, recherche provenance du produit).
8- Performances du circuit de soudage:
- **U_0**: Tension maximale à vide.
- **I_2/U_2** : Courant et tension correspondante normalisée (U_2 = (20 + 0,04 I_2) V) pouvant être distribués par la machine durant le soudage.
- **X:** Rapport d'intermittence: indique le temps durant lequel la machine peut distribuer le courant correspondant (même colonne). S'exprime en % sur la base d'un cycle de 10 minutes (par ex.: 60% = 6 minutes de travail, 4 minutes de pause; et ainsi de suite).
  En cas de dépassement des facteurs d'utilisation (figurant sur la plaquette et indiquant 40°), la protection thermique se déclenche et le poste de soudage se place en veille tant que la température ne rentre pas dans les limites autorisées.
- **A/V - A/V:** indique la plage de régulation du courant de soudage (minimum - maximum) à la tension d'arc correspondante.

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

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

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

3.2 AUTRES INFORMATIONSTECHNIQUES

- **POSTE DE SOUDAGE: voir tableau (TAB.1)**
- **TORCHE: voir tableau (TAB.2)**

4. DESCRIPTION DU POSTE DE SOUDAGE.

4.1 SCHÉMA FONCTIONNEL

Le poste de soudage est essentiellement composé de modules de puissance et de contrôle réalisés sur circuits imprimés et optimisés pour une fiabilité extrême et un entretien réduit.
Ce poste de soudage est contrôlé par un microprocesseur permettant la configuration d'un grand nombre de paramètres de soudage et la réalisation d'un soudage optimal en toutes conditions et sur tous types de matériaux. Pour une utilisation complète des caractéristiques de l'appareil, il est cependant nécessaire d'en connaître les possibilités opérationnelles.

Description (FIG. B)

1- **Entrée ligne d'alimentation monophasée, groupe redresseur et condensateurs de nivellement.**
2- **Pont de commutation à transistors (IGBT) et pilotes ;** commute la tension de ligne redressée en tension alternative haute fréquence et procède au réglage de la puissance en fonction du courant/tension de soudage nécessaire.
3- **Transformateur haute fréquence :** l'enroulement primaire est alimenté avec la tension convertie par le bloc 2 ; ce dernier a pour fonction d'adapter tension et courant aux valeurs nécessaires au procédé de soudage à l'arc et, simultanément, d'isoler galvaniquement le circuit de soudage de la ligne d'alimentation.
4- **Pont redresseur secondaire avec inductance de nivellement ;** commute la tension/le courant alternatif fourni par l'enroulement secondaire en tension/courant continu à très basse ondulation.
5- **Pont à diodes contrôlés (SCR) et pilotes ;** transforme le courant de sortie du secondaire de CC en CA pour le soudage TIG CA.
6- **Partie électronique de contrôle et de régulation ;** contrôle instantanément la valeur du courant de soudage et la compare à la valeur configurée par l'opérateur ; module les impulsions de commande des pilotes des IGBT chargés de la régulation.
7- **Logique de contrôle du fonctionnement du poste de soudage ;** configure les

cycles de soudage, commande les actionneurs et supervise les systèmes de sécurité.

8- Panneau de configuration et d'affichage des paramètres et des modes de fonctionnement.
9- Générateur amorçage HF.
10- Électrovanne gaz protection EV.
11- Ventilateur de refroidissement du poste de soudage.
12- Régulation à distance.

4.2 DISPOSITIFS DE CONTRÔLE, RÉGULATION ET CONNEXION

4.2.1 PANNEAU POSTÉRIEUR (FIG. C)

1- Câble d'alimentation 2P + (P.E).
2- Interrupteur général O/OFF - I/ON.
3- Raccord pour connexion tube gaz (réducteur pression bouteille - poste de soudage).
4- Connecteur pour commandes à distance :
Au moyen du connecteur à 14 pôles prévu sur la partie postérieure, il est possible d'appliquer au poste de soudage 4 types de commandes à distance. Chaque dispositif est automatiquement reconnu et permet de réguler les paramètres suivants :
- **Commande à distance à un potentiomètre.**
  tourner la poignée du potentiomètre pour modifier le courant principal de la valeur minimale à maximale. La régulation du courant principal exclut la commande à distance.
- **Commande à distance à pédale :**
  la valeur du courant est définie par la position de la pédale. En mode TIG 2 TEMPS, la pression de la pédale agit en outre comme commande de démarrage pour la machine au lieu du poussoir torche.
- **Commande à distance à deux potentiomètres :**
  le premier potentiomètre régule le courant principal. Le second potentiomètre régule un autre paramètre en fonction du mode de soudage activé. Tourner ce potentiomètre pour afficher le paramètre en cours de modification (ne pouvant plus être contrôlé au moyen de la poignée du panneau). La signification du second potentiomètre est la suivante : ARC FORCE si en mode MMA, et POST GAZ si en mode TIG.
- **Commande à distance Tig Pulse :** permet d'effectuer des soudages TIG avec courant continu pulsé avec possibilité de réglage à distance des principaux paramètres : intensité du courant de base, intensité du courant d'impulsion, durée de l'impulsion de courant et période des impulsions de courant.
  Ce procédé permet un meilleur contrôle de l'apport thermique et donc de souder des épaisseurs réduites ou ayant tendance au criquage à chaud, et facilite en outre le soudage sur des pièces de différentes épaisseurs et des aciers dissemblables type inox et alliages légers.
  La commande à distance TIG PULSÉ est uniquement activée en mode "TIG CC" 2 temps et 4 temps ; si le sélecteur est en position "ÉLECTRODE" (MMA) ou"TIG CA", un message d'erreur s'affiche sur l'écran.

4.2.2 PANNEAU ANTÉRIEUR (FIG. D)

1- Sélecteurs mode de fonctionnement :

Sélecteur mode IG/MMA :
Mode de fonctionnement : TIG 2TEMPS, TIG 4 TEMPS et mode MMA.

Sélecteur mode TIG :
Mode de fonctionnement: TIG CC avec amorçage HF, TIG CC avec amorçage LIFT,TIG CA.

2- DELs de configuration des paramètres de soudage.
3- Écran alphanumérique.
4 - DEL verte alimentation : si allumée, indique que le poste de soudage est alimenté ; si éteinte, indique que le poste de soudage n'est pas alimenté ou la présence d'une anomalie.
5- Del verte de présence tension en sortie.
6- DEL jaune: normalement éteinte, si allumée indique le blocage du poste de soudage à la suite de l'intervention de l'une des protections suivantes :
- Protection thermique : température excessive à l'intérieur du poste de soudage. La machine reste allumée mais ne distribue pas de courant jusqu'au rétablissement d'une température normale. Le rétablissement est automatique.
- Protection pour surtension et sous-tension de ligne: bloque la machine si la tension de ligne est trop haute (supérieure à 264V ca) ou trop basse (inférieure à 190V ca).
- Protection pour court-circuit : présence d'un court-circuit d'une durée supérieure à 1,5 sec (électrode collée) et blocage du poste de soudage.
  Le rétablissement est automatique.

La codification sur l'écran est la suivante:
"**AL. 1"** anomalie de l'alimentation primaire: la tension d'alimentation est hors des limites de la plage 190V-264V.
"**AL. 2"** intervention de l'un des thermostats de sécurité du fait d'une surchauffe du poste de soudage.

7- Poussoir de sélection des paramètres de soudage.
Permet de sélectionner l'un des paramètres disponibles associés au mode de soudage/courant indiqué par l'allumage de l'une des DELs (2).

Courant principal
En mode TIG CC et MMA régule la valeur moyenne du courant de soudage.
En mode TIG CA régule la valeur efficace du courant de soudage.
(Régulation 5)140 A en MMA, 5)160 A en TIG CA ou CC).

Arc Force
En mode MMA, régule le surcourant dynamique "Arc Force" (régulation 0-100%) avec indication sur l'écran du pourcentage d'incrément par rapport à la valeur de courant de soudage sélectionnée. Cette régulation améliore la fluidité du soudage et évite tout collage de l'électrode à la pièce.

Post-gaz

En mode TIG CA/CC, régule temps de post-gaz en secondes (régulation 0,1/25 secondes).

Slope Down

En mode TIG CA/CC, régule la rampe de descente du courant de soudage (régulation 0,1-10 secondes) avec le relâchement du poussoir torche ; cette régulation permet d'éviter toute formation de cratère à la fin du soudage et le remplissage avec du matériau d'apport durant la phase de descente du courant.

Balance ou Duty cycle

En mode TIG CA, régule la durée du courant de soudage (électrode négative) par rapport à la période de la forme d'onde (régulation 20/90%). Plus la valeur est élevée, et plus le cordon de soudage est profond.

BI-LEVEL.
En mode TIG 4T, active la fonction BI-LEVEL permettant de sélectionner manuellement (avec le poussoir torche durant le soudage) deux niveaux de courant : I_A et I_B. Le niveau de courant le plus élevé I est défini par le courant de soudage configuré précédemment I_2, tandis que le niveau I_B peut être modifié au moyen de la poignée codeur jusqu'à une valeur minimale égale à 30% du courant I_A :
$0,3\ I_A \leq I_B \leq I_A$
Pour désactiver le fonctionnement en BI LEVEL, tourner la poignée codeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à affichage sur l'écran de "OFF".

8- Poignée codeur pour la configuration des paramètres de soudage sélectionnables au moyen de la touche (7).
9- Prise rapide négative (-) pour connecter le câble de soudage.
10- Connecteur pour la connexion du câble poussoir torche.
11- Raccord pour la connexion du tube gaz de la torche TIG.
12- Prise rapide positive (-) pour connecter le câble de soudage.

5. INSTALLATION

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

5.1 INSTALLATION (FIG. E)

Déballer la machine et procéder au montage des parties contenues.

5.1.1 Assemblage câble de retour - pince (FIG. F)

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

5.2 MODE DE SOULÈVEMENT DU POSTE DE SOUDAGE

Tous les postes de soudage décrits dans ce manuel doivent être soulevés au moyen de la courroie fournie (montée conformément aux indications de la **FIG.E**).

5.3 POSITIONNEMENT DU POSTE DE SOUDURE

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

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

5.4 BRANCHEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION SECTEUR

- Avant de procéder aux raccordements électriques, contrôler que les informations figurant sur la plaquette de la machine correspondent à la tension et à la fréquence de réseau disponibles sur le lieu d'installation.
- Le poste de soudage doit exclusivement être connecté à un système d'alimentation avec conducteur de neutre branché à la terre.

5.4.1 Fiche et prise

Brancher une fiche normalisée (**2P+T**) de portée adéquate au câble d'alimentation, et installer une prise de réseau munie de fusibles ou d'un interrupteur automatique. La borne de terre prévue doit être reliée au conducteur de terre (jaune-vert) de la ligne d'alimentation. Le tableau 1 (**TAB.1**) indique les valeurs conseillées, exprimées en ampères, des fusibles retardés de ligne sélectionnés en fonction du courant nominal max. distribué par le poste de soudure et de la tension nominale d'alimentation.

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

5.5 CONNEXIONS DU CIRCUIT DE SOUDAGE

⚠ **ATTENTION! TOUTES LES OPÉRATIONS DE CONNEXION DU CIRCUIT DOIVENT ETRE EFFECTUÉES AVEC LE POSTE DE SOUDAGE ÉTEINT ET DÉBRANCHÉ DU RÉSEAU D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE.**

Le tableau **(TAB. 1)** indique les valeurs conseillées pour les câbles de soudage (en mm^2) en fonction du courant maximal distribué par le poste de soudage.

5.5.1 Soudage TIG
Connexion torche
- Insérer le câble porte-courant dans la borne rapide prévue (-)/~. Connecter le connecteur à trois pôles (poussoir torche) à la prise prévue. Connecter le tube gaz de la torche au raccord prévu.

Connexion câble de retour du courant de soudage
- Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
  Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+) (~ pour machines TIG prévoyant le soudage en CA).

Connexion à la bouteille de gaz
- Visser le réducteur de pression à la valve de la bouteille de gaz en interposant la réduction fournie comme accessoire en cas d'utilisation de gaz Argon.
- Connecter le tube d'entrée du gaz au réducteur et serrer le collier fourni.
- Desserrer la bague de régulation du réducteur de pression avant d'ouvrir la valve de la bouteille.
- Ouvrir la bouteille et réguler la quantité de gaz (l/min) selon les données indicatives d'utilisation, voir tableau **(TAB. 3)** ; il est possible de régler si nécessaire le débit de gaz durant le soudage au moyen de la bague du réducteur de pression. Contrôler la tenue des conduites et raccords.
  ATTENTION ! Toujours fermer la valve de la bouteille de gaz à la fin de l'opération.

5.5.2 Soudage MMA
La quasi-totalité des électrodes enrobées doivent être connectées au pôle positif (+) du générateur, à l'exception des électrodes avec revêtement acide, qui doivent être connectées au pôle négatif (-).
Connexion câble de soudage pince porte-électrode
Porte sur le bornier une borne spécifique permettant de serrer la partie découverte de l'électrode.
Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (+).
Connexion câble de retour du courant de soudage
Doit être connecté à la pièce à souder ou au banc métallique sur lequel elle est posée, le plus près possible du raccord en cours d'exécution.
Ce câble doit être connecté à la borne portant le symbole (-).

6. SOUDAGE: DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

6.1 SOUDAGETIG
Le soudage TIG est un procédé de soudage utilisant la chaleur produite par l'arc électrique amorcé et maintenu entre une électrode infusible (tungstène) et la pièce à souder. L'électrode au tungstène est supportée par une torche prévue pour lui transmettre le courant de soudage et protéger l'électrode et le bain de soudage de l'oxydation atmosphérique au moyen d'un flux de gaz inerte (généralement de l'Argon : Ar 99,5%) en sortie de la tuyère en céramique **(FIG.H).**
Pour un soudage correct, il est indispensable d'utiliser le diamètre d'électrode correspondant exactement au courant, voir le tableau **(TAB.3)**.
La saillie normale de l'électrode de la tuyère en céramique est de 2-3mm, et peut atteindre 8mm pour les soudages en angle.
Le soudage s'effectue par fusion des bords du joint. Pour les épaisseurs réduites préparées de façon adéquate (jusqu'à 1mm env.), aucun matériel d'apport n'est nécessaire **(FIG. I).**
Pour les épaisseurs supérieures, il est nécessaire d'utiliser des baguettes de même composition que le matériau de base et de diamètre adéquat, avec une préparation correcte des bords **(FIG. L).** Pour un soudage correct, les pièces doivent être soigneusement nettoyées et ne présenter aucune trace d'oxyde, huiles, gras, solvants, etc.

6.1.1 Amorçage HF et LIFT
Amorçage HF :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue sans contact entre l'électrode de tungstène et la pièce à souder au moyen d'une étincelle produite par un dispositif à haute fréquence. Ce mode d'amorçage ne comporte aucune inclusion de tungstène dans le bain de soudage et aucune usure de l'électrode, et permet un démarrage aisé en toutes positions de soudage.
Procédé :
Enfoncer le poussoir torche en approchant la pointe de l'électrode de la pièce (2 - 3mm), attendre l'amorçage de l'arc transféré par les impulsions HF et, une fois l'arc allumé, former le bain de fusion sur la pièce et procéder le long du joint.
En cas de difficultés à amorcer l'arc malgré la présence du gaz et des décharges HF, ne pas soumettre l'électrode à plusieurs reprises à l'action de la HF, mais contrôler l'intégrité de surface et la conformation de la pointe, et meuler cette dernière si nécessaire. À la fin du cycle, le courant est annulé avec la rampe de descente configurée.

Amorçage LIFT :
L'allumage de l'arc électrique s'effectue en éloignant l'électrode de tungstène de la pièce à souder. Ce mode d'amorçage réduit les perturbations irradiées électriquement et réduit au minimum les inclusions de tungstène et l'usure de l'électrode.
Procédé :
Appuyer la pointe de l'électrode sur la pièce en exerçant une légère pression. Enfoncer à fond le poussoir torche et soulever l'électrode de 2-3mm avec quelques instants de retard, entraînant ainsi l'amorçage de l'arc. Le poste de soudage distribue initialement un courant I_{BASE} égal à 25% du courant configuré et, après quelques instants, le courant de soudage configuré. À la fin du cycle, le courant s'annule selon la rampe de descente configurée.

6.1.2 Soudage TIG CC
Le soudage TIG CC convient à tous les alliages légers et lourds des aciers au carbone et aux métaux lourds : cuivre, nickel, titane et leurs alliages.
Pour le soudage en TIG CC avec électrode au pôle (-), est généralement utilisée l'électrode avec 2% de thorium (bande rouge) ou l'électrode avec 2% de cérium (bande grise).
Il est nécessaire de meuler en pointe axialement l'électrode de tungstène comme indiqué à la **FIG. M**, en ayant soin que la pointe soit parfaitement concentrique pour éviter toute déviation de l'arc. Il est important de procéder au meulage dans le sens de la longueur de l'électrode. Cette opération doit être effectuée périodiquement en fonction de l'utilisation et de l'usure de l'électrode ou en cas de contamination accidentelle, oxydation ou utilisation incorrecte de cette dernière. Le mode TIG CC permet d'utiliser le fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).

6.1.3 Soudage TIG CA
Ce type de soudage permet de souder sur des métaux comme l'aluminium et le magnésium qui forment en surface un oxyde isolant et de protection. L'inversion de la polarité du courant de soudage permet de "casser" la couche superficielle d'oxyde au moyen d'un mécanisme nommé “sablage ionique”. La tension est en alternance positive (EP) et négative (EN) sur l'électrode de tungstène. Durant le temps EP, l'oxyde est éliminé de la surface (“nettoyage” ou “décapage”) et permet la formation du bain. Durant le temps EN s'effectue l'apport thermique maximal à la pièce permettant le soudage. La possibilité de modifier le paramètre balance en CA permet de réduire le temps du courant EP au minimum et un soudage plus rapide.
La balance peut être modifiée de 20% à 90% (pourcentage d'EN sur le temps total). Des valeurs de balance majeures permettent un soudage plus rapide, une meilleure pénétration, un arc plus concentré, un bain de soudage plus dense et une surchauffe limitée de l'électrode. Des valeurs plus basses permettent une plus grande propreté de la pièce. L'utilisation d'une valeur de balance trop basse comporte l'élargissement de l'arc et de la partie désoxydée, la surchauffe de l'électrode avec la formation conséquente d'une sphère sur la pointe, et compromet la facilité de l'amorçage et de la directionnalité de l'arc. L'utilisation d'une valeur excessive de balance comporte un bain de soudage "sale" avec des inclusions foncées.
Le tableau **(TAB. 4)** résume les effets de variation des paramètres de soudage CA.
Le mode TIG CA permet un fonctionnement 2 temps (2T) et 4 temps (4T).
Les instructions concernant le procédé de soudage sont en outre valables.
Sur le tableau **(TAB. 3)** figurent les données indicatives pour le soudage sur aluminium, le type d'électrode le plus adapté est celle au tungstène pur (bande de couleur verte).

6.1.4 Procédé
- Réguler le courant de soudage à la valeur nécessaire au moyen de la poignée ; durant le soudage, adapter si nécessaire la valeur à l'apport thermique réel requis.
- Enfoncer le poussoir torche en contrôlant le débit de gaz de la torche ; étalonner si nécessaire le temps de post-gaz ; ce temps doit être réglé en fonction des conditions d'exploitation, et le retard de gaz doit en particulier permettre, au terme du soudage, le refroidissement de l'électrode et du bain sans contact avec l'atmosphère (oxydation et contamination).

Mode TIG avec séquence 2T :
- Enfoncer à fond le poussoir torche et amorcer l'arc en maintenant 2-3mm de distance avec la pièce.
- Pour interrompre le soudage, relâcher le poussoir torche pour entraîner l'annulation graduelle du courant (si la fonction SLOPE DOWN est insérée) ou l'extinction immédiate de l'arc avec post-gaz successif.

Mode TIG avec séquence 4T :
- La première pression du poussoir amorce l'arc avec un courant I_{BASE} égal à 25% de la valeur configurée pour le courant principal. Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. La nouvelle pression du bouton entraîne la diminution du courant selon la fonction SLOPE DOWN jusqu'à 25% de la valeur configurée pour le courant principal. Cette dernière est maintenue jusqu'au relâchement du poussoir qui termine le cycle de soudage et débute la période de post-gaz.

Mode TIG avec séquence 4T et BI-LEVEL :
- La première pression du poussoir (P.T.) amorce l'arc avec un courant I_{BASE} égal à 25% de la valeur configurée pour le courant principal. Le relâchement du poussoir entraîne la montée du courant jusqu'à la valeur du courant de soudage ; cette valeur est également maintenue avec le poussoir relâché. À chaque pression successive du poussoir (le temps s'écoulant entre la pression et le relâchement doit être bref), le courant varie entre la valeur configurée pour le paramètre BI-LEVEL I_B et la valeur du courant principal I_A.
  La pression prolongée du poussoir entraîne la descente du courant jusqu'à 25% du courant de soudage. Cette dernière est maintenue jusqu'au relâchement du poussoir qui termine le cycle de soudage et débute la période de post-gaz **(FIG. N)**.

6.2 SOUDURE MMA
- Il est indispensable, dans tous les cas, de suivre les indications du fabricant reportées sur la boîte des électrodes utilisées et qui indiquent la polarité correcte de l'électrode et son courant optimal relatif.
- Le courant de soudage se règle en fonction du diamètre de l'électrode utilisée et du type de joint que l'on désire effectuer: à titre indicatif, les courants utilisables pour les différentes diamètres d'électrodes 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

- Il ne faut pas oublier que, à diamètre d'électrode égal, des valeurs élevées de courant seront utilisées pour le soudage horizontal, alors que pour le soudage vertical ou au-dessus de la tête il faudra utiliser des courants plus bas.
- Les caractéristiques mécaniques de la soudure sont déterminées, outre l'intensité de courant utilisée, par d'autres paramètres de soudage comme la longueur de l'arc, la vitesse et la position d'exécution, le diamètre et la qualité des électrodes (pour une conservation correcte, garder les électrodes à l'abri de l'humidité dans leurs boîtes ou emballages).
- Les caractéristiques du soudage dépendent également de la valeur d'ARC-FORCE (comportement dynamique) de la machine. Ce paramètre peut être configuré sur le panneau au moyen du potentiomètre, ou avec la commande à distance à 2 potentiomètres.
- Ne pas oublier que des valeurs élevées d'ARC-FORCE permettent une majeure pénétration et un soudage en toute position, typiquement avec électrodes basiques et cellulosiques, des valeurs basses d'ARC-FORCE permettant un arc plus souple et sans projection (avec électrodes rutiles).
  Le poste de soudage est en outre équipé des dispositifs HOT START et ANTI STICK garantissant des démarrages aisés et l'absence de collage de l'électrode à la pièce.

6.2.1 Procédé
- En tenant le masque DEVANT LE VISAGE, frotter la pointe de l'électrode sur la pièce à souder comme pour frotter une allumette, méthode la plus correcte d'amorçage de l'arc.
  ATTENTION: NE PAS TAPOTER l'électrode sur la pièce pour ne pas endommager le revêtement et compromettre l'amorçage de l'arc.
- Dès que l'arc est amorcé, maintenir si possible une distance de la pièce équivalant au diamètre de l'électrode utilisée; cette distance doit rester la plus constante possible durant l'exécution du soudage; ne pas oublier que l'inclinaison de l'électrode dans le sens de l'avancement doit être d'environ 20-30 degrés.
- À la fin du cordon de soudage, placer l'extrémité de l'électrode légèrement en arrière par rapport à la direction d'avancement au-dessus du cratère pour procéder au remplissage, et soulever rapidement l'électrode du bain de fusion pour entraîner l'extinction de l'arc **(Aspects du cordon de soudage - FIG. O).**

7. ENTRETIEN

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

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

7.1.1Torche
- Eviter de poser la torche et son câble sur des éléments chauds, pour éviter la fusion et l'endommagement rapide des matériaux isolants.
- Contrôler périodiquement l'étanchéité des tuyauteries et raccords de gaz.
- Accoupler soigneusement la pince porte-électrode et le mandrin porte-pince avec le diamètre de l'électrode choisie pour éviter toute surchauffe ou mauvaise diffusion du gaz risquant d'entraîner des dysfonctionnements.
- Contrôler au moins une fois par jour l'état d'usure et le montage des parties terminales de la torche: buse, électrode, pince porte-électrode, diffuseur gaz.

7.2 ENTRETIEN CORRECTIF
LES OPÉRATIONS D'ENTRETIEN CORRECTIF DOIVENT EXCLUSIVEMENT ÊTRE EFFECTUÉES PAR UN PERSONNEL EXPERT OU QUALIFIÉ DANS LE SECTEUR ÉLECTROMÉCANIQUE.

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

Tout contrôle exécuté sous tension à l'intérieur du poste de soudage risque de provoquer des chocs électriques graves dus au contact direct avec les parties sous tension et/ou des blessures dues au contact direct avec les organes en mouvement.
- Inspecter périodiquement, et selon une fréquence fixée en fonction de l'utilisation et du niveau d'empoussièrement des lieux, l'intérieur de la machine et retirer la poussière déposée sur le transformateur, la réactance et le redresseur au moyen d'un jet d'air comprimé sec (max. 10 bars).
- Éviter de diriger le jet d'air comprimé sur les cartes électroniques; les nettoyer si nécessaire au moyen d'une brosse douce ou de solvants adéquats.
- Contrôler également que les connexions électriques sont correctement serrées et vérifier l'état de l'isolement des câblages.
- À la fin des opérations, remonter les panneaux de la machine en serrant à fond les vis de fixation.
- Ne jamais procéder aux opérations de soudage avec le poste de soudage ouvert.

8. RECHERCHE DES PANNES

DANS L'EVENTUALITE D'UN MAUVAIS FONCTIONNEMENT, ET AVANT D'EFFECTUER DES VERIFICATIONS PLUS SYSTEMATIQUES OU DE VOUS ADRESSER A VOTRE CENTRE D'ASSISTENCE, CONTROLEZ 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.

ENGLISH

INDEX

page

1. GENERAL SAFETY CONSIDERATIONS FOR ARC WELDING 11

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION ... 12
2.1 INTRODUCTION 12
2.2 OPTIONAL ACCESSORIES 12

3. TECHNICAL DATA 12
3.1 DATA PLATE 12
3.2 OTHER TECHNICAL DATA 12

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE 12
4.1 BLOCK DIAGRAM 12
4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES 12
4.2.1 BACK PANEL 12
4.2.2 FRONT PANEL 12

5. INSTALLATION 13
5.1 PREPARATION 13
5.1.1 Assembling the return cable-clamp 13
5.1.2 Assembling the welding cable-electrode holder clamp 13
5.2 HOW TO LIFT THE WELDING MACHINE 13
5.3 POSITION OF THE WELDING MACHINE 13
5.4 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY 13
5.4.1 Plug and outlet 13
5.5. CONNECTION OF THE WELDING CABLES 13
5.5.1 TIG welding 13
5.5.2 MMA welding 13

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE .. 13
6.1 TIG WELDING 13
6.1.1 HF and LIFT strike 13
6.1.2 TIG DC welding 13
6.1.3 TIG AC welding 14
6.1.4 Procedure 14
6.2 MMA WELDING 14
6.2.1 Procedure 14

7. MAINTENANCE 14
7.1 ROUTINE MAINTENANCE 14
7.1.1 Torch 14
7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE 14

8. TROUBLESHOOTING 14

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.
(Refer also to the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081": INSTALLATION AND USE OF EQUIPMENT FOR ARC WELDING).

- **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 adequate electrical insulation with regard to the electrode, the work piece and any (accessible) earthed metal parts in the vicinity.**
  This is normally achieved by wearing gloves, shoes, head coverings and clothing designed for this purpose and by using insulating platforms or mats.
- **Always protect your eyes using masks or helmets with special actinic glass.**
  Use special fire-resistant protective clothing and do not allow the skin to be exposed to the ultraviolet and infrared rays produced by the arc; other people in the vicinity of the arc should be protected by shields of non-reflecting curtains.

- **The electromagnetic fields generated by the welding process may interfere with the operation of electrical and electronic equipment.**
  Users of vital electrical or electronic devices (e.g. pace-makers, respirators etc.) should consult a doctor before stopping in the vicinity of areas where this welding machine is used.
  Users of vital electrical or electronic devices should not use the welding machine.

- **This welding machine complies with the requirements of the technical standard for the product for use only and exclusively in industrial environments and for professional purposes. It is not guaranteed to meet electromagnetic compatibility requirements in the home.**

EXTRAPRECAUTIONS

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.

Technical protection measures MUST BE taken as described in 5.10; A.7; A.9. of the "IEC TECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

- **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 use measuring instruments to determine the existence of a risk and should take suitable protection measures as detailed in 5.9 of the "IECTECHNICAL SPECIFICATION or CLC/TS 62081".

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).**

2. INTRODUCTION AND GENERAL DESCRIPTION

2.1 INTRODUCTION

This welding machine is a power source for arc welding, made specifically for TIG (AC/DC) welding with HF or LIFT strike and MMA welding with coated electrodes (rutile, acid, basic).

The particular properties of this welding machine (INVERTER), such as high speed and precise adjustment, result in high quality welds.

The inverter system of regulation at the power supply input (primary) also leads to a drastic decrease in the volume of both the transformer and the levelling reactance so that it is possible to build a considerably smaller, lighter welding machine, highlighting its advantages of easy handling and transport.

2.2 OPTIONAL ACCESSORIES

- Argon bottle adapter.
- Welding current return cable complete with earth clamp.
- Manual remote control with 1 potentiometer.
- Manual remote control with 2 potentiometers.
- Pedal remote control.
- TIG Pulse remote control.
- MMA welding kit.
- TIG welding kit.
- Self-darkening mask: with fixed or adjustable filter.
- Gas connector and pipe for hook-up with Argon bottle.
- Pressure reducing valve with gauge.
- Torch for TIG welding.

3. TECHNICAL DATA

3.1 DATA PLATE (FIG. A)

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

1- Protection rating of the covering.

2- Symbol for power supply line:
1~: single phase alternating voltage;
3~: three phase alternating voltage.

3- Symbol **S**: indicates that welding operations may be carried out in environments with heightened risk of electric shock (e.g. very close to large metallic volumes).

4- Symbol for welding procedure provided.

5- Symbol for internal structure of the welding machine.

6- EUROPEAN standard of reference, for safety and construction of arc welding machines.

7- Manufacturer's serial number for welding machine identification (indispensable for technical assistance, requesting spare parts, discovering product origin).

8- Performance of the welding circuit:
- **U_0 :** maximum no-load voltage (open welding circuit).
- **I_2/U_2:** current and corresponding normalised voltage that the welding machine can supply during welding.
- **X :** Duty cycle: indicates the time for which the welding machine can supply the corresponding current (same column). It is expressed as %, based on a 10 minutes cycle (e.g. 60% = 6 minutes working, 4 minutes pause, and so on).
  If the usage factors (on the plate, referring to a 40°C environment) are exceeded, the thermal safeguard will trigger (the welding machine will remain in standby until its temperature returns within the allowed limits).
- **A/V-A/V:** shows the range of adjustment for the welding current (minimum maximum) at the corresponding arc voltage.

9- Technical specifications for power supply line:
- **U_1:** Alternating voltage and power supply frequency of welding machine (allowed limit ±10%).
- **$I_{1\,max}$**: Maximum current absorbed by the line.
- **I_{1eff}**: : Effective current supplied.

10- : Size of delayed action fuses to be used to protect the power line.

11- Symbols referring to safety regulations, whose meaning is given in chapter 1 "General safety considerations for arc welding".

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

3.2 OTHER TECHNICAL DATA

- WELDING MACHINE:	**see table (TAB.1)**
- TORCH:	**see table (TAB.2)**

4. DESCRIPTION OF THE WELDING MACHINE

4.1 BLOCK DIAGRAM

The welding machine consists basically of power and control modules made on PCB's and optimised to achieve perfect reliability and reduced maintenance.

This welding machine is controlled by a microprocessor that allows a large number of parameter settings so as to achieve perfect welding in any condition and with any material. However, to make the best use of its properties it is necessary to be fully aware of its possibilities.

Description (FIG. B)

1- **Single phase power supply input, rectifier unit and levelling capacitors.**
2- **Transistor (IGBT) switching bridge and drivers;** commutes the rectified power supply voltage to high frequency alternating voltage and adjusts the power according to the required welding current/voltage.
3- **High frequency transformer;** the voltage converted by block 2 powers the primary winding; its function is to adjust the voltage and current to the values needed for the arc welding procedure and at the same time to form galvanic separation of the welding circuit from the power supply line.
4- **Secondary rectifier bridge with levelling inductance;** commutes the alternating voltage / current supplied by the secondary winding into very low ripple direct current / voltage.
5- **Controlled diode bridge (SCR) and drivers;** transforms the secondary output current from DC to AC for TIG AC welding.
6- **Control and adjustment electronics;** controls the welding current value instantaneously and compares it with the operator's setting; modulates the control impulses from the IGBT drivers that make the adjustment.
7- **Welding machine operation control logic;** sets the welding cycles, controls the actuators, supervises the safety systems.
8- **Settings panel** and display of parameters and operating modes.
9- **HF strike generator.**
10 - **Protective gas solenoid valve EV.**
11 - **Welding machine cooling fan.**
12 - **Remote control.**

4.2 CONTROL, ADJUSTMENT AND CONNECTION DEVICES

4.2.1 BACK PANEL (FIG. C)

1- Power supply cable 2P + (P.E).

2- Main switch O/OFF - I/ON.

3- Gas pipe connector (bottle pressure reducing valve welding machine).

4- Remote control connector:
Using the special 14-pin connector on the back, it is possible to attach 4 different types of remote control to the welding machine. Each device will be recognised automatically and can be used to adjust the following parameters:
- **Remote control with one potentiometer:**
  turning the potentiometer knob will change the main current from the minimum to the maximum. The main current is adjusted only and exclusively by the remote control.
- **Pedal remote control:**
  The current value is determined by the position of the pedal. In addition, in TIG 2-STROKE mode pressing the pedal gives the start command to the machine instead of the torch button.
- **Remote control with two potentiometers:**
  the first potentiometer adjusts the main current. The second potentiometer adjusts another parameter, depending on the active welding mode. When this potentiometer is turned the display will show the changing value of the parameter (which can no longer be controlled with the knob on the panel). The second potentiometer has the following meaning: ARC FORCE in MMA mode and POST GAS in TIG mode.
- **TIG PULSE remote control:** used for TIG welding with pulsed direct current, with the possibility of remote control adjustment of the most important parameters: base current intensity, pulsed current intensity, duration of pulsed current, period of pulsed current.
  This procedure gives greater control of heat transfer, making it possible to weld materials that are thin or have a tendency for hot cracking, and it is also suited to welding pieces of varying thickness and dissimilar steels such as stainless and low-carbon steel.
  The TIG PULSE remote control is only active in "TIG DC" 2-stroke and 4-stroke when the selector is in the "ELECTRODE" (MMA) or "TIG AC" position with the display showing an error message.

4.2.2 FRONT PANEL (FIG.D)

1- Operating mode selectors:

TIG/MMA mode selector:

Operating mode: TIG 2-STROKE, TIG 4-STROKE and MMA mode.

TIG mode selector:

Operating mode: TIG DC with HF strike, TIG DC with LIFT strike, TIG AC.

2- **LED'S** for welding parameter settings.

3- **Alphanumeric display.**

4 - **Green power supply LED:** if it is on it shows that the welding machine is powered, if off it shows the welding machine is not powered or there is a fault.

5- **Green LED** for voltage presence at output.

6- **Yellow LED:** normally off, when on it means that the welding machine has shut down because one of the following safeguards has triggered:
- Thermal relay: the temperature inside the welding machine is too high. The welding machine will remain switched on but will not supply current until a normal temperature is reached. Reset is automatic.
- Main supply over- or under-voltage safeguard: shuts down the welding machine if the main supply voltage is too high (greater than 264V ac) or too low (less than 190Vac).
- Short circuit safeguard: there has been a short circuit lasting longer than 1.5 sec (electrode stuck to piece) and the welding machine is shut down.
  Reset is automatic.

The codes on the display are as follows:
"AL. 1" fault in primary power supply: the power supply voltage is outside the 190V-264V range.
"AL. 2" one of the safety thermostats has triggered because the welding machine is overheated.

7- Welding parameter selector button.

Used to select one of the available parameters associated with the welding mode/current indicated by one of the LED's (2) lighting up.

Main current

In TIG DC and MMA modes it adjusts the average value of the welding current.
In TIG AC mode it adjusts the effective value of the welding current.
(Adjustment 5÷140 A in MMA, 5÷160 A in TIG AC or DC).

Arc Force

In MMA mode it adjusts the "Arc Force" dynamic overcurrent (adjustment 0÷100%) with the display showing the percentage increase with respect to the pre-selected welding current value. This adjustment improves welding fluidity and stops the electrode from sticking to the piece.

Post gas

In TIG AC/DC mode it adjusts the post gas time in seconds (adjustment 0.1÷25 seconds).

Slope Down

In TIG AC/DC mode it adjusts the welding current slope down when the torch button is released (adjustment 0.1-10 seconds); this adjustment is used to prevent crater formation at the end of the weld and allows filling with weld material during current slope down.

Balance or Duty cycle

In TIG AC mode this adjusts the duration of the welding current (electrode negative) according to the period of the waveform (adjustment 20÷90%). The higher the value the deeper the weld seam.

BI-LEVEL.

In TIG 4T mode it activates BI-LEVEL operation so that is possible to select two different current levels manually (from the torch button during welding): I_A and I_B. The higher current level I_A is determined by the previously set welding current I_2, while level I_B can be varied using the Encoder knob, down to a minimum value of 30% of current I_A:
$0,3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
To disable BI-LEVEL operation turn the encoder knob anti-clockwise until the display shows the message "OFF".

8- Encoder knob for setting welding parameters that can be selected with key (7).
9- Negative quick connector (-) for connecting welding cable.
10- Connector for torch button cable connection.
11- Connector for TIG torch gas pipe connection.
12- Positive quick connector (+) for connecting welding cable.

5. INSTALLATION

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

5.1 PREPARATION (FIG. E)
Unpack the welding machine, assemble the separate parts contained in the package.

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

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

5.2 HOW TO LIFT THE WELDING MACHINE
All the welding machines described in this manual should be lifted using the special belt supplied with the machine (assembled as described in **FIG.E**).

5.3 POSITION OF THE WELDING MACHINE
Choose the place to install the welding machine so that the cooling air inlets and outlets are not obstructed (forced circulation by fan, if present); at the same time make sure that conductive dusts, corrosive vapours, humidity etc.will not be sucked into the machine.
Leave at least 250mm free space around the welding machine.

⚠ **WARNING! Position the welding machine on a flat surface with sufficient carrying capacity for its weight, to prevent it from tipping or moving hazardously.**

5.4 CONNECTION TO THE MAIN POWER SUPPLY
- Before making any electrical connection, make sure the rating data of the welding machine correspond to the mains voltage and frequency available at the place of installation.
- The welding machine should only be connected to a power supply system with the neutral conductor connected to earth.

5.4.1 Plug and outlet
Connect a normalised plug **(2P + T)** having sufficient capacity- to the power cable and prepare a mains outlet fitted with fuses or an automatic circuit-breaker; the special earth terminal should be connected to the earth conductor (yellow-green) of the power supply line. Table 1 **(TAB.1)** shows the recommended delayed fuse sizes in amps, chosen according to the max. nominal current supplied by the welding machine, and the nominal voltage of the main power supply.

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

5.5. CONNECTION OF THE WELDING CABLES

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

5.5.1 TIG welding
Connecting the torch
- Insert the torch current cable into the appropriate quick terminal (-)/~. Connect the three-pin connector (torch button) to the appropriate socket. Connect the torch gas pipe to the appropriate connector.

Connecting the welding current return cable
- This is connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it rests, as close as possible to the joint being made.
  This cable is connected to the terminal with the (+) symbol (~ for TIG machines designed for AC welding).

Connecting the gas bottle
- Screw the pressure reducing valve to the gas bottle valve, first inserting the special reduction accessory supplied when argon gas is used.
- Connect the gas inflow hose to the pressure reducing valve and tighten the hose clamp supplied.
- Loosen the ringnut for adjusting the pressure reducing valve before opening the valve on the bottle.
- Open the valve on the bottle and adjust the quantity of gas (l/min) according to the suggestions for use given in the table **(TAB. 3)**; if it is necessary to adjust the gas flow during welding this should always be done by adjusting the ring nut on the pressure reduction valve. Make sure there are no leaks in the piping and connectors.
  WARNING! Always close the gas bottle valve at the end of the job.

5.5.2 MMA welding
Practically all coated electrodes are connected to the positive terminal (+) of the power source, with the exception of acid-coated electrodes which are connected to the negative terminal (-).
Connecting the electrode-holder clamp welding cable
Put a special clamp on the terminal which serves to close the uncovered part of the electrode.
This cable should be connected to the terminal with the symbol (+).
Connecting the welding current return cable
This is connected to the piece to be welded or to the metal bench on which it rests, as close as possible to the joint being made.
This cable should be connected to the terminal with the symbol (-).

6. WELDING: DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

6.1 TIG WELDING
TIG welding is a welding procedure that exploits the heat produced by the electric arc that is struck, and maintained, between a non-consumable electrode (tungsten) and the piece to be welded. The tungsten electrode is supported by a torch suitable for transmitting the welding current to it and protecting the electrode itself and the weld pool from atmospheric oxidation, by the flow of an inert gas (usually argon: Ar 99.5) which flows out of the ceramic nozzle **(FIG.H)**.
To achieve a good weld it is absolutely necessary to use the exact electrode diameter with the exact current, see the table **(TAB.3).**
The electrode usually protrudes from the ceramic nozzle by 2-3mm, but this may reach 8mm for corner welding.
Welding is achieved by fusion of the edges of the joint.For properly prepared thin pieces (up to about 1mm) weld material is not needed **(FIG. I)**.
For thicker pieces it is necessary to use filler rods of the same composition as the base material and with an appropriate diameter, preparing the edges correctly **(FIG. L)**. To achieve a good weld the pieces should be carefully cleaned and free of oxidation, oil, grease, solvents etc.

6.1.1 HF and LIFT strike
HF strike:
The electric arc is struck without contact between the tungsten electrode and the piece being welded, by means of a spark generated by a high frequency device. This strike mode does not entail either tungsten inclusions in the weld pool or electrode wear and gives an easy start in all welding positions.
Procedure:
Press the torch button, bringing the tip of the electrode close to the piece (2 -3mm), wait for the arc strike transferred by the HF pulses and, when the arch has struck, form the weld pool on the piece and proceed along the joint.
If there are difficulties in striking the arc even though the presence of gas is confirmed and the HF discharges are visible, do not insist for long in subjecting the electrode to HF action, but check the integrity of the surface and the shape of the tip, dressing it on the grinding wheel if necessary. At the end of the cycle the current will fall at the slope down setting.
LIFT strike:
The electric arc is struck by moving the tungsten electrode away from the piece to be welded. This strike mode causes less electrical-radiation disturbance and reduces tungsten inclusions and electrode wear to a minimum.
Procedure:
Place the tip of the electrode on the piece, using gentle pressure. Press the torch button right down and lift the electrode 2-3mm with a few moments' delay, thus striking the arc. Initially the welding machine supplies a current I_{BASE} equal to 25% of the current setting, after a few moments the welding current setting will be supplied. At the end of the cycle the current will fall to zero at the slope down setting.

6.1.2 TIG DC welding
TIG DC welding is suitable for all low- and high-carbon steels and the heavy metals, copper, nickel, titanium and their alloys.
For TIG DC welding with the electrode to the (-) terminal the electrode with 2% thorium

(red band) is usually used or else the electrode with 2% cerium (grey band).
It is necessary to sharpen the tungsten electrode axially on the grinding wheel, as shown in **FIG. M**, making sure that the tip is perfectly concentric to prevent arc deviation. It is important to carry out the grinding along the length of the electrode. This operation should be repeated periodically, depending on the amount of use and wear of the electrode, or when the electrode has been accidentally contaminated, oxidised or used incorrectly.In TIG DC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke(4T) operation are possible.

6.1.3 TIG AC welding
This type of welding can be used to weld metals such as aluminium and magnesium, which form a protective, insulating oxide on their surface. By reversing the welding current polarity it is possible to "break" the surface layer of oxide by means of a mechanism called "ionic sandblasting". The voltage on the tungsten electrode alternates between positive (EP) and negative (EN). During the EP period the oxide is removed from the surface ("cleaning"or "pickling") allowing formation of the pool. During the EN period there is maximum heat transfer to the piece, allowing welding. The possibility of varying the balance parameter in AC means that it is possible to reduce the EP current period to a minimum, allowing quicker welding.
It is possible to vary the balance from 20% to 90% (EN as a percentage of total time). Higher balance values give quicker welding, greater penetration, a more concentrated arc, a narrower weld pool and limited heating of the electrode. Lower values give a cleaner piece. If the balance value is too low this will widen the arc and the de-oxidised part, overheat the electrode with consequent formation of a sphere on the tip making it more difficult to strike the arc and control its direction. If the balance value is too high this will create a "dirty" weld pool with dark inclusions.
The table **(TAB. 4)** summarises the effects of parameter changes in AC welding.
In TIG AC mode 2-stroke (2T) and 4-stroke (4T) operation are possible.
The instructions for this welding procedure are also valid.
The table **(TAB. 3)** shows suggested values for welding on aluminium; the most suitable electrode is a pure tungsten electrode (green band).

6.1.4 Procedure
- Adjust the welding current to the desired value using the knob; if necessary adjust it during welding to the actual heat transfer needed.
- Press the torch button, making sure the gas flows correctly from the torch; if necessary calibrate the post gas time; this time should be adjusted according to operating conditions, in particular the gas delay should be such as to allow the electrode and pool to cool at the end of welding without coming into contact with the atmosphere (oxidation and contamination).

TIG mode with 2T sequence:
- Press the torch button right down, strike the arc keeping at 2-3mm from the piece.
- To interrupt welding release the torch button, causing the current to decrease to nothing gradually (if the SLOPE DOWN function is enabled) or immediate extinction of the arc with subsequent post gas.

TIG mode with 4T sequence:
- The first time the button is pressed it will strike the arc with a current of I_{BASE} equal to 25% of the setting for the main current. When the button is released the current will increase to the welding current value; this value is also maintained when the button is released. When the button is pressed again the current decreases according to the SLOPE DOWN function to 25% of the main current setting. This is maintained until the button is released to end the welding cycle and start the post gas period.

TIG mode with 4T sequence and BI-LEVEL:
- The first time the button is pressed (P.T.) it will strike the arc with a current of I_{BASE} equal to 25% of the setting for the main current. When the button is released the current increases to the welding current value; this value will also be maintained as long as the button is released. Every time the button is pressed after that (the time between pressure and release should be short) the current will vary between the BI-LEVEL parameter setting I_B and the main current value I_A.
  If the button is kept pressed down for a longer period of time the current will decrease to 25% of the welding current. This is maintained until the button is released to end the welding cycle and start the post gas period **(FIG. N)**.

6.2 MMA WELDING
- It is most important that the user refers to the maker's instructions indicated on the stick electrode packaging. This will indicate the correct polarity of the stick electrode and the most suitable current.
- The welding current must be regulated according to the diameter of the electrode in use and the type of the joint to be carried out: see below the currents corresponding to various electrode diameters:

ø Electrode (mm)	Welding current (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- The user must consider that, according to the electrode diameter, higher current values must be used for flat welding, whereas for vertical or overhead welds lower current values are necessary.
- In addition to being determined by the selected current intensity, the mechanical characteristics of the welded join are determined by the other welding parameters i.e. arc length, working rate and position, electrode diameter and quality (to store the electrodes correctly keep them dry and protected by suitable packaging or containers).
- The properties of the weld also depend on the ARC-FORCE value (dynamic behaviour) of the machine. The setting for this parameter can be made either using the potentiometer on the control panel or using the remote control with 2 potentiometers.
- It should be noted that high ARC-FORCE values achieve better penetration and allow welding in any position typically with basic and cellulose electrodes, low ARC-FORCE values give a softer, spray-free arc typically with rutile electrodes.
  The welding machine is also equipped with HOT START and ANTI STICK devices to guarantee easy starting and to prevent the electrode from sticking to the piece.

6.2.1 Procedure
- Keeping the mask IN FRONT OF THE FACE, rub the tip of the electrode on the piece to be welded with a movement like striking a match; this is the best way to strike the arc.
  WARNING: DO NOT TAP the electrode on the piece;this risks damaging the coating and making arc strike difficult.
- As soon as the arc has struck, try to keep at a distance from the piece equivalent to the diameter of the electrode being used and keep this distance as constant as possible while carrying out the weld; bear in mind that electrode inclination in the direction of progress should be about 20-30 degrees.
- At the end of the welded seam, take the end of the electrode backwards slightly with respect to the direction of progress, above the crater so as to fill it, then lift the electrode quickly from the weld pool so that the arc is extinguished. **(Appearance of the weld seam FIG. O).**

7. MAINTENANCE

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

7.1 ROUTINE MAINTENANCE
ROUTINE MAINTENANCE OPERATIONS CAN BE CARRIED OUT BY THE OPERATOR.

7.1.1 Torch
- Do not put the torch or its cable on hot pieces; this would cause the insulating materials to melt, making the torch unusable after a very short time.
- Make regular checks on the gas pipe and connector seals.
- Accurately match collet and collet body with the selected electrode diameter in order to avoid overheating, bad gas diffusion and poor performance.
- At least once a day check the terminal parts of the torch for wear and make sure they are assembled correctly: nozzle, electrode, electrode-holder clamp, gas diffuser.

7.2 EXTRAORDINARY MAINTENANCE
EXTRAORDINARY MAINTENANCE OPERATIONS SHOULD BE CARRIED OUT ONLY AND EXCLUSIVELY BY SKILLED OR AUTHORISED ELECTRICAL-MECHANICAL TECHNICIANS.

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

If checks are made inside the welding machine while it is live, this may cause serious electric shock due to direct contact with live parts and/or injury due to direct contact with moving parts.
- Inspect the welding machine regularly, with a frequency depending on use and the dustiness of the environment, and remove the dust deposited on the transformer, reactance and rectifier using a jet of dry compressed air (max. 10 bar).
- Do not direct the jet of compressed air on the electronic boards; these can be cleaned with a very soft brush or suitable solvents.
- At the same time make sure the electrical connections are tight and check the wiring for damage to the insulation.
- At the end of these operations re-assemble the panels of the welding machine and screw the fastening screws right down.
- Never, ever carry out welding operations while the welding machine is open.

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 diamter 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 incovenience.
- Check that all connections of the welding circuit are correct, particularly that the work clamp is well attached to the workpiece, with no interferring material or surface-coverings (ie. Paint).
- Protective gas must be of appropriate type (Argon 99,5%) and quantity.

INHALTSVERZEICHNIS

S.

1. ALLGEMEINE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN 15

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 15
2.1 EINFÜHRUNG 15
2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR 15

3.TECHNISCHE DATEN 15
3.1 TYPENSCHILD MIT DEN GERÄTEDATEN 15
3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN 16

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE 16
4.1 BLOCKSCHALTBILD .....
4.2 STEUERUNGS-, REGELUNGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN 16
4.2.1 HINTERE TAFEL 16
4.2.2 VORDERE TAFEL 16

5. INSTALLATION 16
5.1 EINRICHTUNG 17
5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme 17
5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme 17
5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE 17
5.3 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE 17
5.4 NETZANSCHLUSS 17
5.4.1 Stecker und buchse 17
5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES 17
5.5.1 WIG-Schweißen 17
5.5.2 MMA-Schweißen 17

6.SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG 17
6.1 WIG-SCHWEISSEN 17
6.1.1 HF- und LIFT-Zündung 17
6.1.2 WIG DC-Schweißen 17
6.1.3 WIG-AC-Schweißen 17
6.1.4 Vorgehensweise 17
6.2 MMA SCHWEISSEN 18
6.2.1 Vorgehensweise 18

7. WARTUNG 18
7.1 PLANMÄSSIGE WARTUNG 18
7.1.1 Brenner 18
7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG 18

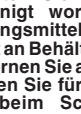
8. FEHLERSUCHE 18

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 "TECHNISCHE SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081": INSTALLATION UND GEBRAUCH VON LICHTBOGENSCHWEISSANLAGEN).

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

- **Sorgen Sie für eine funktionsgerechte elektrische Isolierung der Elektrode, des Werkstückes und nahegelegener (zugänglicher) geerdeter Metallteile.**
  Dazu reicht es im Normalfall aus, zweckentsprechende Handschuhe, Schuhwerk, Kopfbedeckung und Kleidung zu tragen, sowie Trittbretter und isolierende Teppiche zu benutzen.
- **Schützen Sie stets die Augen mit Blendglas, das an Masken oder Helmen angebracht ist.**
  Verwenden Sie funktionsgerechte feuerhemmende Schutzkleidung und vermeiden Sie es, die Haut der vom Lichtbogen ausgehenden UV- und Infrarotstrahlung auszusetzen; Schützen müssen sich mit Schirmen oder nicht reflektierenden Vorhängen auch Dritte, die sich in der Nähe des Lichtbogens aufhalten.

- **Die beim Schweißvorgang erzeugten Magnetfelder können elektrische und elektronische Geräte stören.**
  Träger von lebenserhaltenden elektrischen oder elektronischen Geräten (Herzschrittmacher, Atemhilfen etc...) müssen ihren Arzt befragen, bevor sie den Wirkradius dieser Schweißmaschine betreten.
  Trägern von lebenserhaltenden elektrischen oder elektronischen Einrichtungen wird vom Gebrauch dieser Schweißmaschine abgeraten.

- **Diese Schweißmaschine genügt den Anforderungen der technischen Produktstandards für den ausschließlichen Gebrauch im industriellen und gewerblichen Umfeld.**
  Die elektromagnetische Verträglichkeit im Haushalt 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.
  MÜSSEN die technischen Schutzausrüstungen benutzt werden, die in 5.10; A.7; A.9. der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" 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.**
  Es ist erforderlich, daß ein fachkundiger Koordinator mit einem Gerät nachmißt, um festzustellen, ob das Risiko so groß ist, daß entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen, wie in 5.9 der "TECHNISCHEN SPEZIFIKATION IEC oder CLC/TS 62081" beschrieben.

RESTRISIKEN

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

2. EINFÜHRUNG UND ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1 EINFÜHRUNG

Diese Schweißmaschine ist eine Stromquelle für das Lichtbogenschweißen, speziell für das WIG-Schweißen (AC/DC) mit HF- oder LIFT-Zündung und das MMA-Schweißen von umhüllten Elektroden (Rutil, sauer, basisch).
Wegen ihrer spezifischen Merkmale wie der hohen Geschwindigkeit und den präzisen Einstellungsmöglichkeiten werden mit dieser Schweißmaschine (INVERTER) ausgezeichnete Ergebnisse erzielt.
Die Regelung mit "Invertersystem" am Eingang der Versorgungsleitung (Primärwicklung) bringt außerdem eine drastische Volumenreduzierung sowohl des Transformators, als auch der Glättungsdrossel mit sich und ermöglicht dadurch den Bau einer handlichen und leicht zu transportierenden Schweißmaschine mit äußerst geringem Volumen und Gewicht.

2.2 AUF ANFRAGE ERHÄLTLICHES ZUBEHÖR

- Adapter Argonflasche.
- Stromrückleitungskabel komplett mit Masseklemme.
- Handfernsteuerung 1 Potentiometer.
- Handfernsteuerung 2 Potentiometer.
- Pedal-Fernsteuerung.
- Fernsteuerung WIG-Pulse.
- MMA-Schweißsatz.
- WIG-Schweißsatz.
- Selbstverdunkelnde Maske mit festem oder einstellbarem Filter.
- Gasanschlußstück und Gasleitung für die Verbindung mit der Argonflasche.
- Druckverminderer mit Manometer.
- WIG-Schweißbrenner.

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_2/U_2:** Entsprechender Strom und Spannung, normalisiert, die von der Schweißmaschine während des Schweißvorganges bereitgestellt werden können.
- **X :** Einschaltdauer: Gibt die Dauer an, für welche die Schweißmaschine den entsprechenden Strom bereitstellen kann (gleiche Spalte). Wird ausgedrückt in % basierend auf einem 10-minütigen Zyklus (Bsp: 60% = 6 Minuten Arbeit, 4 Minuten Pause usw.).
Werden die Gebrauchsfaktoren (Angaben des Typenschildes bezogen auf eine Raumtemperatur von 40°C) überschritten, schreitet die thermische Absicherung ein (die Schweißmaschine wird in den Stand-by-Modus versetzt, bis die Temperatur den Grenzwert wieder unterschritten hat.
- **A/V-A/V:** Gibt den Regelbereich des Schweißstroms (Minimum - Maximum) bei der entsprechenden Lichtbogenspannung an.

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

10- : Für den Leitungsschutz erforderlicher Wert der trägen Sicherungen.
11- Symbole mit Bezug auf Sicherheitsnormen. Die Bedeutung ist im Kapitel 1 "Allgemeine Sicherheit für das Lichtbogenschweißen" erläutert.

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

3.2 SONSTIGE TECHNISCHE DATEN:
- SCHWEISSMASCHINE: siehe Tabelle (TAB. 1)
- SCHWEIßBRENNER: siehe Tabelle (TAB. 2)

4. BESCHREIBUNG DER SCHWEISSMASCHINE

4.1 BLOCKSCHALTBILD
Die Schweißmaschine besteht im Wesentlichen aus Leistungs- und Steuermodulen auf gedruckten und optimierten Schaltungen, die sehr zuverlässig arbeiten und wartungsfreundlich sind.
Diese Schweißmaschine wird von einem Mikroprozessor gesteuert, der die Einstellung einer großen Anzahl von Parametern und dadurch ein optimales Schweißergebnis unter allen Bedingungen und auf jedem Material erlaubt. Um ihre Merkmale voll auszunutzen, muß man sich jedoch mit den Betriebsmöglichkeiten auseinandersetzen.

Beschreibung (ABB. B)
1- Eingang einphasige Versorgungsleitung, Gleichrichteraggregat und Ausgleichskondensatoren.
2- Transistor- und Treiberschaltbrücke (IGBT): Schaltet die gleichgerichtete Leitungsspannung in hochfrequente Wechselspannung um und regelt die Leistung in Abhängigkeit vom erforderlichen Schweißstrom/-spannung.
3- Hochfrequenz-Transformator: Die Primärwicklung wird mit der von Block 2 umgeformten Spannung gespeist; ihre Aufgabe ist es, Spannung und Strom an die Werte anzupassen, die für das Lichtbogen-Schweißverfahren notwendig sind und gleichzeitig den Schweißstromkreis galvanisch von der Versorgungsleitung zu trennen.
4- Sekundär-Gleichrichterbrücke mit Glättungsdrossel: Schaltet die von der Sekundärwicklung bereitgestellte Wechselspannung / den bereitgestellten Wechselstrom in Gleichstrom/-spannung mit sehr niedriger Welligkeit um.
5- Steuerbare Halbgleichrichter (SCR); Wandelt den Ausgangsstrom der Sekundärwicklung für das WIG-AC-Schweißen von DC in AC um.
6- Steuer- und Regelelektronik: Steuert den momentanen Wert des Schweißstromes und vergleicht ihn mit dem vom Bediener eingestellten Wert; moduliert die Steuerimpulse der IGBT-Treiber und führt die Regelung durch.
7- Steuerlogik des Schweißmaschinenbetriebes: gibt die Schweißzyklen vor, steuert die Stellglieder, überwacht die Sicherheitssysteme.
8- Tafel für die Einstellung und Anzeige der Betriebsparameter und Betriebsarten.
9- HF-Zündgenerator.
10- Elektroventil Schutzgas EV.
11- Kühllüfter der Schweißmaschine.
12- Fernregelung.

4.2 STEUERUNGS-, REGELUNGS UND VERBINDUNGSEINRICHTUNGEN

4.2.1 HINTERE TAFEL (ABB. C)
1- Versorgungskabel 2P + (P.E.).
2- Hauptschalter O/OFF - I/ON.
3- Verbindungsstück für Gasleitung (Druckverminderer Flasche - Schweißmaschine).
4- Steckverbindung für Fernsteuerungen:
Mit der 14-poligen Steckbuchse auf der Rückseite lassen sich 4 verschiedene Fernbedienungen an der Schweißmaschine anwenden. Jede Einrichtung wird automatisch erkannt und gestattet die Regelung der folgenden Parameter:
- **Fernsteuerung mit einem Potentiometer:**
Durch Drehen am Potentiometerregler wird der Hauptstrom in einem Bereich vom Mindest- bis zum Höchstwert verstellt. Die Einstellung des Hauptstroms wird ausschließlich mit der Fernsteuerung bewerkstelligt.
- **Pedal-Fernsteuerung:**
Der Stromwert wird von der Pedalstellung bestimmt. Im 2-TAKT WIG-Modus gibt die Betätigung des Pedals anstelle des Brennerknopfes den Startbefehl für die Maschine.
- **Fernsteuerung mit zwei Potentiometern:**
Der erste Potentiometer regelt den Hauptstrom. Der zweite Potentiometer regelt einen anderen Parameter, der vom aufgerufenen Schweißmodus abhängt. Beim Drehen dieses Potentiometers wird der gerade verstellte Parameter angezeigt (der nicht mehr mit dem Regler auf der Schalttafel gesteuert werden kann). Der zweite Potentiometer hat folgende Bedeutung: ARC FORCE im Modus MMA und POST GAS im Modus WIG.
- **Fernsteuerung WIG-PULSE:** Gestattet die Fernsteuerung der wichtigsten Parameter beim WIG-Schweißen mit pulsiertem Gleichstrom: Stärke des Grundstromes, Stärke des Impulsstromes, Länge des Stromimpulses, Stromimpulsperiode.
Dieses Verfahren ermöglicht eine genauere Kontrolle des Wärmeeintrages, so daß sich dünnwandige oder zu Warmrissen neigende Werkstoffe schweißen lassen. Schweißbar sind auch Werkstücke verschiedener Dicken und aus verschiedenen Stahlsorten wie rostfreiem oder niedrig legiertem Stahl.
Die Fernsteuerung WIG PULSE ist nur im Modus "WIG DC" 2-TAKT und 4-TAKT aktiviert. Wenn sich der Wählschalter in der Stellung "ELEKTRODE" (MMA) oder "WIG AC" befindet, erscheint auf dem Display eine Fehlermeldung.

4.2.2 VORDERETAFEL (ABB. D)
1- Betriebsartenschalter

Betriebsartenschalter WIG/MMA:
Betriebsart: WIG 2-TAKT, WIG 4-TAKT und MMA.

Betriebsartenschalter WIG:
Betriebsart: WIG DC mit HF-Zündung, WIG DC mit LIFT-Zündung, WIG AC.

2- Leds Einstellung der Schweißparameter.
3- Alphanumerisches Display.
4 - Grüne Led Spannungsversorgung: wenn sie aufleuchtet, ist die Schweißmaschine gespeist, im erloschenen Zustand ist die Schweißmaschine nicht gespeist oder weist eine Störung auf.
5- Grüne Led Spannung am Ausgang anliegend.
6- Gelbe Led: normalerweise erloschen. Wenn sie aufleuchtet, ist die Schweißmaschine wegen des Auslösens einer der folgenden Schutzeinrichtungen ausgefallen:
- Wärmeschutz: Innerhalb der Schweißmaschine wurde eine zu hohe Temperatur erreicht. Die Schweißmaschine bleibt eingeschaltet, ohne Strom abzugeben, bis eine normale Temperatur erreicht ist. Die Rücksetzung erfolgt automatisch.
- Schutz gegen Über- und Unterspannung der Leitung: Blockiert die Schweißmaschine, wenn die Leitungsspannung zu hoch (höher als 264Vac) oder zu niedrig ist (kleiner als 190Vac).
- Kurzschlußschutz: Wenn sich ein Kurzschluß ereignet, der länger als 1,5 Sek. dauert (Verkleben der Elektrode), wird die Schweißmaschine blockiert.
Die Rücksetzung erfolgt automatisch.

Auf dem Display erscheinen folgende Codierungen:
"AL. 1" Störung der Primärspeisung: der Wert der Versorgungsspannung ist außerhalb des zulässigen Bereiches von 190V-264V.
"AL. 2" Einer der Sicherheitsthermostate ist wegen Überhitzung der Schweißmaschine eingeschritten.
7- Knopf für die Auswahl der Schweißparameter.
Gestattet die Auswahl eines der verfügbaren, dem Schweißmodus/Strom zugeordneten Parameter, erkennbar am Aufleuchten einer der Leds (2).

Hauptstrom.
Im Modus WIG DC und MMA regelt er den Mittelwert des Schweißstroms.
Im Modus WIG AC regelt er den Istwert des Schweißstroms.
(Einstellbereich 5÷140 A in MMA, 5÷160 A in WIG AC oder DC).

Arc Force
Im Modus MMA regelt er den dynamischen Überstrom "Arc Force" (Einstellung 0-100%). Auf dem Display wird die prozentuale Steigerung im Verhältnis zum voreingestellten Schweißstromwert angegeben. Diese Einstellung gestattet eine flüssigere Arbeitsweise und verhindert das Verkleben der Elektrode mit dem Werkstück.

Post gas
Im Modus WIG AC/DC regelt er die Gasnachverströmungszeit (Post Gas Einstellbereich 0,1÷25 Sekunden).

Slope Down
Im Modus WIG AC/DC regelt er die Abstiegskennlinie des Schweißstroms (Einstellbereich 0,1-10 Sekunden) beim Loslassen des Brennerknopfes. Diese Einstellung verhindert die Kraterbildung am Ende des Schweißvorganges und gestattet das Befüllen mit Zusatzwerkstoff, während der Stromwert absinkt.

Balance oder Duty cycle
Im Modus WIG AC regelt er die Schweißstromdauer (negative Elektrode) im Verhältnis zur Periode der Wellenform (Einstellbereich 20÷90%). Je größer der Wert ist, desto tiefer gerät die Schweißnaht.

BI-LEVEL.
Im Modus WIG 4T aktiviert er die Funktion BI-LEVEL, also die Möglichkeit, von Hand (mit dem Brennerknopf während des Schweißens) zwei verschiedene Strompegel zu wählen: I_A und I_B. Der höhere Strompegel I_A wird bestimmt vom zuvor eingestellten Schweißstrom I_2, während der Pegel I_B mit dem Encoderregler bis zu einem Mindestwert von 30% des Stroms I_A verstellt werden kann:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Um die Funktion BI-LEVEL zu deaktivieren, wird der Encoderregler entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht, bis auf dem Display „OFF" erscheint.
8- Encoderregler zur Einstellung der mit der Taste (7) aufrufbaren Schweißparameter.
9- Schnellanschlußbuchse minus (-) zum Anschließen des Schweißkabels.
10- Steckbuchse für Anschluß des Brennerknopfkabels.
11- Anschlußstück für die Gasleitung des WIG-Brenners.
12- Schnellanschlußbuchse plus (+) zum Anschließen des Schweißkabels.

5. INSTALLATION

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

5.1 EINRICHTUNG (ABB. E)
Die Schweißmaschine von der Verpackung befreien, die lose gelieferten Teile sind zu montieren.

5.1.1 Zusammensetzen Stromrückleitungskabel und Klemme (ABB. F)

5.1.2 Zusammensetzen Schweißkabel und Elektrodenklemme (ABB. G)

5.2 ANHEBEN DER SCHWEISSMASCHINE
Alle in diesem Handbuch beschriebenen Schweißmaschinen müssen mit Hilfe des beiliegenden Riemens angehoben werden (seine Anbringung wird in **(ABB. E)** gezeigt).

5.3 AUFSTELLUNG DER SCHWEISSMASCHINE
Suchen Sie den Installationsort der Schweißmaschine so aus, daß der Ein- und Austritt der Kühlluft nicht behindert wird (Zwangsumwälzung mit Ventilator, falls vorhanden); stellen Sie gleichzeitig sicher, daß keine leitenden Stäube, korrosiven Dämpfe, Feuchtigkeit u. a.angesaugt werden.
Um die Schweißmaschine herum müssen mindestens 250 mm Platz frei bleiben.

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

5.4 NETZANSCHLUSS
- Bevor die elektrischen Anschlüsse hergestellt werden, ist zu prüfen, ob die Daten auf dem Typenschild der Schweißmaschine mit der Netzspannung und frequenz am Installationsort übereinstimmen.
- Die Schweißmaschine darf ausschließlich mit einem Speisesystem verbunden werden, das einen geerdeten Nulleiter hat.

5.4.1 Stecker und buchse
Verbinden Sie mit dem Versorgungskabel einen Normstecker **(2P + T)** mit ausreichender Stromfestigkeit und richten Sie eine Netzdose ein mit Schmelzsicherungen oder Leistungsschalter. Der zugehörige Erdungsanschluß muß mit dem Schutzleiter (gelb-grün) der Versorgungsleitung verbunden werden. In Tabelle 1 **(TAB.1)** sind die empfohlenen Amperewerte der trägen Leitungssicherungen aufgeführt, die auszuwählen sind nach dem von der Schweißmaschine abgegebenen max. Nennstrom und der Versorgungsnennspannung.

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

5.5 ANSCHLÜSSE DES SCHWEISSSTROMKREISES

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

5.5.1 WIG-Schweißen
Anschluß des Brenners
- Das stromführende Kabel in die zugehörige Schnellanschlußklemme (-)/~ einfügen. Den dreipoligen Stecker (Brennerknopf) in die zugehörige Buchse einfügen. Die Gasleitung des Brenners mit dem zugehörigen Anschlußstück verbinden.

Anschluß Schweißstromrückleitungskabel
- Es ist möglichst nahe der Schweißstelle an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf der das Werkstück ruht.
  Dieses Kabel muß an die Klemme mit dem Symbol (+) angeschlossen werden (~ für WIG-Maschinen, die das AC-Schweißen zulassen).

Anschluß an die Gasflasche
- Den Druckverminderer auf das Flaschenventil schrauben. Wenn mit Argongas gearbeitet wird, das zugehörige, als Zubehör erhältliche Reduzierstück zwischenschalten.
- Die Gaszuleitung an das Reduzierstück anschließen und die mitgelieferte Schelle festziehen.
- Die Stell-Ringmutter des Druckverminderers lockern, bevor das Flaschenventil geöffnet wird.
- Die Flasche öffnen und die Gasmenge (l/min) gemäß den Orientierungsdaten regeln, siehe Tabelle **(TAB. 3)**; der Gaszustrom läßt sich bei Bedarf während des Schweißens mit der Ringmutter des Druckverminderers nachstellen. Prüfen Sie, ob die Leitungen und Anschlußstücke festsitzen.
  ACHTUNG! Bei Abschluß der Arbeiten stets das Gasflaschenventil schließen.

5.5.2 MMA-Schweißen
Fast alle ummantelten Elektroden müssen mit dem Pluspol (+) des Generators verbunden werden, einzig die sauerumhüllten Elektroden sind an den Minuspol (-) anzuschließen.
Anschluß Schweißkabel Elektrodenhalter
Auf dem Endstück sitzt eine spezielle Klemme zum Einspannen des freiliegenden Elektrodenteils.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (+) anzuschließen.
Anschluß Schweißstromrückleitungskabel
Es ist möglichst nahe der Schweißstelle an das Werkstück oder die Metallbank anzuschließen, auf der das Werkstück ruht.
Dieses Kabel ist an die Klemme mit dem Symbol (-) anzuschließen.

6.SCHWEISSEN: VERFAHRENSBESCHREIBUNG

6.1 WIG-SCHWEISSEN
Das WIG-Schweißen ist ein Verfahren, das die vom elektrischen Lichtbogen ausgehende Wärme nutzt. Der Bogen wird gezündet und aufrechterhalten zwischen einer nicht abschmelzenden Elektrode (Wolfram) und dem Werkstück. Die Wolframelektrode wird von einem Brenner gehalten, der geeignet ist, den Schweißstrom zu übertragen und die Elektrode ebenso wie das Schweißbad durch Inertgas (normalerweise Argon Ar 99,5%), das aus der Keramikdüse austritt, vor der atmosphärischen Oxidation zu schützen **(ABB. H)**.
Damit die Schweißung gelingt, muß unbedingt der exakt richtige Elektrodendurchmesser mit dem exakt richtigen Stromwert verwendet werden, siehe Tabelle **(TAB. 3)**.
Der normale Überstand der Elektrode über der Keramikdüse beträgt 2-3mm und kann beim Winkelschweißen bis zu 8mm erreichen.
Die Schweißung erfolgt durch Verschmelzen der beiden Nahtränder. Für dünnwandige Werkstoffe, die auf geeignete Weise vorbereitet wurden (etwa bis zu 1 mm Dicke) ist kein Zusatzmaterial erforderlich **(FIG. I)**.
Für größere Dicken sind Schweißstäbe erforderlich, die genauso zusammengesetzt sind wie der Grundwerkstoff und den geeigneten Durchmesser haben. Die Ränder sind auf geeignete Weise zu präparieren **(ABB. L)**. Damit die Schweißung gelingt, sollten die Werkstücke sorgfältig gereinigt werden und frei von Oxiden, Öl, Fett, Lösungsmitteln etc. sein.

6.1.1 HF- und LIFT-Zündung
HF-Zündung:
Der Lichtbogen wird ohne Kontakt zwischen der Wolframelektrode und dem Werkstück von einem Funken gezündet, der von einem Hochfrequenzgenerator erzeugt wird. Diese Art der Zündung hat den Vorteil, daß keine Wolframeinschlüsse das Schweißbad verunreinigen und sich die Elektrode nicht abnutzt. Außerdem ist die einfache Zündung in allen Schweißlagen gewährleistet.
Vorgehensweise:
Bei der Annäherung der Elektrodenspitze an das Werkstück (2-3 mm) den Brennerknopf drücken. Die Zündung des von den HF-Impulsen übertragenen Lichtbogens abwarten, nach der Zündung des Lichtbogens das Schmelzbad bilden und entlang der Schweißnaht vorgehen.
Falls Schwierigkeiten mit der Zündung des Lichtbogens auftreten, obwohl sichergestellt ist, daß Gas zugeführt wird und obwohl die HF-Entladungen sichtbar sind, setzen Sie die Elektrode nicht zu lange der HF-Wirkung aus, sondern prüfen Sie, ob die Oberfläche unbeschädigt und wie die Spitze beschaffen ist. Bei Bedarf die Elektrode mit der Schleifscheibe abrichten. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

LIFT-Zündung:
Der elektrische Lichtbogen wird gezündet, indem man die Wolframelektrode vom Werkstück entfernt. Diese Art der Zündung verursacht weniger Störungen durch elektrische Abstrahlungen und verringert die Wolframeinschlüsse und den Elektrodenverschleiß auf ein Minimum.
Vorgehensweise:
Die Elektrodenspitze mit leichtem Druck auf dem Werkstück aufsetzen. Den Brennerknopf ganz durchdrücken und die Elektrode mit einigen Augenblicken Verzögerung um 2-3 mm anheben, bis der Lichtbogen gezündet ist. Die Schweißmaschine gibt anfänglich einen Strom I_{GRUND} von 25% des eingestellten Stromwertes ab. Nach einigen Momenten wird der eingestellte Schweißstrom bereitgestellt. Am Ende des Zyklus sinkt der Stromwert mit der vorgegebenen Abstiegskennlinie auf Null.

6.1.2 WIG DC-Schweißen
Das WIG DC-Verfahren eignet sich zum Schweißen sämtlicher niedrig und hoch legierten Kohlenstoffstähle sowie der Schwermetalle Kupfer, Nickel, Titan und ihrer Legierungen.

Zum WIG DC-Schweißen mit Elektrodenanschluß am Pol (-) wird grundsätzlich eine Elektrode mit 2% Thoriumanteil (roter Farbstreifen) oder eine Elektrode mit 2% Ceriumanteil (grauer Farbstreifen) benutzt.
Die Wolframelektrode muß axial mit der Schleifscheibe angespitzt werden, siehe **ABB. M;** achten Sie darauf, daß die Spitze genau konzentrisch ist, um die Ablenkung des Lichtbogens zu verhindern. Es ist wichtig, daß in Längsrichtung der Elektrode geschliffen wird. Die Elektrode ist - je nach Gebrauchsintensität und Verschleiß wiederholt in regelmäßigen Abständen nachzuschleifen. Geschliffen werden muß auch, wenn sie versehentlich verunreinigt, oxidiert, oder nicht korrekt verwendet wurde.
Im Modus WIG DC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.

6.1.3 WIG-AC-Schweißen
Dieses Verfahren gestattet das Schweißen auf Metallen wie Aluminium und Magnesium, die auf ihrer Oberfläche eine schützende und isolierende Oxidschicht bilden. Wenn man den Schweißstrom umpolt, läßt sich mit Hilfe eines speziellen Mechanismus, "ionische Sandstrahlung" genannt, die oberflächliche Oxidschicht "aufbrechen". Die Spannung der Wolframelektrode ist abwechselnd positiv (EP) und negativ (EN). Während der Dauer EP wird das Oxid von der Oberfläche entfernt ("Reinigung" oder "Entzundern"), was die Bildung des Schweißbades ermöglicht. Während der Dauer EN ist die Schweißung möglich, weil der größte Wärmeeintrag in das Werkstück erreicht wird. Die Verstellbarkeit des Parameters Balance im Modus AC gestattet es, die Stromdauer EP auf ein Minimum zu reduzieren und den Schweißvorgang zu beschleunigen.
Die Balance kann von 20% bis 90% verstellt werden (prozentualer Anteil EN von der Gesamtdauer). Größere Balance-Werte gestatten ein schnelleres Schweißen, tieferen Einbrand, einen stärker konzentrierten Lichtbogen, ein enger begrenztes Schweißbad und die geringe Erhitzung der Elektrode. Bei geringeren Werten wird das Werkstück sauberer. Wird mit einer zu niedrigen Balance gearbeitet, geraten der Lichtbogen und der deoxidierte Bereich breiter, die Elektrode überhitzt sich und bildet an der Spitze eine Kugel. Ferner wird die Zündfreundlichkeit und die Richtfähigkeit des Lichtbogens beeinträchtigt. Wird ein zu hoher Balance-Wert benutzt, so "verschmutzt" das Schweißbad mit dunklen Einschlüssen.
Die Tabelle **(TAB. 4)** bietet eine Übersicht darüber, welche Auswirkungen es hat, wenn die Parameter beim AC-Schweißen verändert werden.
Im Modus WIG AC kann im 2-Takt- (2T) oder im 4-Takt-Betrieb (4T) gearbeitet werden.
Ferner gelten die Anleitungen zum Schweißverfahren.
In der Tabelle **(TAB. 3)** sind Orientierungsdaten aufgeführt für das Schweißen auf Aluminium. Am besten geeignet ist die Elektrode aus reinem Wolfram (Grüner Streifen).

6.1.4 Vorgehensweise
- Den Schweißstrom mit dem Regler auf den gewünschten Wert einstellen und während des Schweißens an den tatsächlich erforderlichen Wärmeeintrag anpassen.
- Durch Betätigung des Brennerknopfes wird der korrekte Gaszustrom vom Brenner geprüft. Falls erforderlich, die Gasnachverströmungszeit (Post Gas) durch Justieren an die Betriebsbedingungen anpassen. Insbesondere die Gasverzögerung muß so bemessen sein, daß bei Beendigung des Schweißvorganges die Elektrode und das Bad auskühlen können, ohne daß sie mit der Atmosphäre (Oxidationsvorgänge und Verunreinigungen) in Berührung kommen.

WIG-Modus mit 2T-Sequenz:
- Den Brennerknopf ganz durchdrücken, bis der Lichtbogen gezündet ist. 2-3 mm Abstand zum Werkstück einhalten.
- Um die Schweißung zu unterbrechen, den Brennerknopf loslassen, damit der Strom allmählich auf Null absinken kann (falls die Funktion SLOPE DOWN eingeschaltet ist) oder der Lichtbogen augenblicklich erlischt und anschließend Gas nachströmt (Post Gas).

WIG-Modus mit 4T-Sequenz:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes wird der Lichtbogen mit einem Strom I_{GRUND} von 25% des als Hauptstrom eingestellten Wertes gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom bis zum Schweißstromwert an. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf aufrechterhalten. Wenn der Knopf erneut gedrückt wird, sinkt der Stromwert gemäß der Funktion SLOPE DOWN auf 25% des als Hauptstrom vorgegebenen Wertes. Letzterer wird bis zum Loslassen des Knopfes aufrechterhalten, dem Abschluß des Schweißzyklus und dem Beginn der Gasnachverströmungszeit (Post Gas).

WIG-Modus mit 4T-Sequenz und BI-LEVEL:
- Bei der ersten Betätigung des Knopfes (P.T.) wird der Lichtbogen mit einem Strom I_{GRUND} von 25% des als Hauptstrom eingestellten Wertes gezündet. Beim Loslassen des Knopfes steigt der Strom bis zum Schweißstromwert an. Dieser Wert wird auch bei losgelassenem Knopf aufrechterhalten. Bei jeder nachfolgenden Betätigung des Knopfes (die zwischen Betätigung und Loslassen vergehende Zeit darf nur kurz sein) schwankt die Stromstärke zwischen dem Parameterwert BI-LEVEL I_B und dem Wert des Hauptstroms I_A.
  Hält man den Knopf für längere Zeit gedrückt, sinkt die Stromstärke auf 25% des Schweißstroms ab. Letzterer wird bis zum Loslassen des Knopfes aufrechterhalten, dem Abschluß des Schweißzyklus und dem Beginn der Gasnachverströmungszeit

Post Gas **(ABB. N)**.

6.2 MMA SCHWEISSEN

- Befolgen Sie auf jeden Fall dei Angaben des Hersteller über die Art der Elektrode, die richtige Polarität sowie den optimalen Stromwert.
- Der Schweißstrom wird in Abhängigkeit zum Elektrodendurchmesser und zum verwendeten Arbeitsstück bestimmt. In der Folge die Stromwerte im Vergleich zum Durchmesser :

Ø Elektrodendurchmesser (mm)	Schweißstrom (A) Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Beachten Sie, daß bei gleichbleibendem Elektrodendurchmesser höhere Stromwerte für Schweißarbeiten in der Ebene und niedere Werte für Schweißen in der Vertikale oder über dem Kopf ver wendet werden müssen.
- Die mechanischen Eigenschaften der Schweißverbindung werden nicht nur durch die gewählte Stromstärke bestimmt, sondern auch durch die anderen Schweißparameter wie die Lichtbogenlänge, die Ausführungsgeschwindigkeit und -position sowie durch den Durchmesser und die Güte der Elektroden (zur korrekten Aufbewahrung schützen Sie die Elektroden in ihrer Verpackung oder speziellen Behältern vor Feuchtigkeit).
- Die Schweißeigenschaften hängen auch vom ARC-FORCE-Wert (dynamisches Verhalten) der Maschine ab.Dieser Parameter kann mit dem Potentiometer auf der Tafel oder per Fernbedienung (2 Potentiometer) eingestellt werden.
- Man beachte, daß die hohen ARC-FORCE-Werte einen tieferen Einbrand gewährleisten und das Schweißen in allen Lagen ermöglichen, typischerweise mit basischen und Zelluloseelektroden. Niedrige ARC-FORCE-Werte ergeben einen weicheren, spritzerfreien Lichtbogen, typischerweise mit Rutilelektroden.
  Die Schweißmaschine ist auch mit den Einrichtungen HOT START und ANTI STICK ausgestattet, die leichtere Starts ermöglichen und das Verkleben der Elektrode mit dem Werkstück verhindern.

6.2.1 Vorgehensweise

- Die Maske VOR DAS GESICHT halten. Dabei mit der Elektrodenspitze am Werkstück entlang streichen. Die Bewegung entspricht der beim Anzünden eines Streichholzes: die richtige Methode zur korrekten Zündung des Lichtbogens.
  ACHTUNG: Die Elektrode darf NICHT auf das Werkstück GEKLOPFEN werden; es bestünde die Gefahr, die Umhüllung zu beschädigen und die Lichtbodenzündung zu stören.
- Nach der Zündung des Bogens sollte versucht werden, einen Abstand zum Werkstück einzuhalten, der dem Durchmesser der benutzten Elektrode entspricht. Diese Entfernung sollte während des Schweißens möglichst gleichbleibend eingehalten werden; denken Sie daran, daß die Elektrode in Vorschubrichtung ungefähr um 20-30 Grad geneigt gehalten werden muß.
- Am Ende der Schweißnaht das Elektrodenende im Verhältnis zur Vorschubrichtung über dem Krater leicht zurückführen, um ihn zu füllen, anschließend die Elektrode rasch aus dem Schmelzbad heben, damit der Lichtbogen erlischt **(Bilder der Schweißnaht - ABB. O).**

7. WARTUNG

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

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

7.1.1 Brenner

- Der Brenner und sein Kabel sollten möglichst nicht auf heiße Teile gelegt werden, weil das Isoliermaterial schmelzen würde und der Brenner bald betriebsunfähig wäre.
- Es ist regelmäßig zu prüfen, ob die Leitungen und Gasanschlüsse dicht sind.
- Verbinden Sie sorgfältig die Elektrodenklemme und die Zangentragspindel mit dem Durchmesser der gewählten Elektrode, um Überhitzungen, widrige Gasverteilung und damit zusammenhängende Fehlfunktionen zu verhindern.
- Mindestens einmal täglich ist der Brenner auf seinen Abnutzungszustand und daraufhin zu prüfen, ob die Endstücke des Brenners richtig angebracht sind: Düse, Elektrode, Elektrodenhalter, Gasdiffusor.

7.2 AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNG
AUSSERPLANMÄSSIGE WARTUNGEN DÜRFEN NUR VON FACHPERSONAL AUS DEM BEREICH ELEKTROMECHANIK DURCHGEFÜHRT WERDEN.

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

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

- Regelmäßig und in der Häufigkeit auf die Verwendungsweise und die Staubentwicklung am Arbeitsort abgestimmt, muß das Innere der Schweißmaschine inspiziert werden. Der Staub, der sich auf Transformator, Reaktanz und Gleichrichter abgelagert hat, ist mit trockener Druckluft abzublasen (max 10 bar).
- Vermeiden Sie es, den Druckluftstrahl auf die elektronischen Karten zu richten. Sie sind mit einer besonders weichen Bürste oder geeigneten Lösungsmitteln bei Bedarf zu reinigen.
- Wenn Gelegenheit besteht, prüfen Sie, ob die elektrischen Anschlüsse festsitzen und ob die Kabelisolierungen unversehrt sind.
- Nach Beendigung dieser Arbeiten werden die Tafeln der Schweißmaschine wieder angebracht und die Feststellschrauben wieder vollständig angezogen.
- Vermeiden Sie unter allen Umständen, bei geöffneter Schweißmaschine zu arbeiten.

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 Anschlusse an den Schweissstromkreis muessen korrekt durchgefuehrt worden sein. Vorallem die massekabelklemme sollte fest am Werkstruck befestigt sein und keine Isoliermaterialen (z.B. Lack) dazwischen liegen.
- Das Schutzgas soll korrekt (Argon 99%)und in der richtigen Menge verwendet werden.

ESPAÑOL

ÍNDICE

pág.

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO 18

2. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 19
2.1 INTRODUCCIÓN 19
2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD 19

3. DATOS TÉCNICOS 19
3.1 CHAPA DE DATOS 19
3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS 19

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA 19
4.1 ESQUEMA DE BLOQUES 19
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓN Y CONEXIÓN 19
4.2.1 PANEL POSTERIOR 19
4.2.2 PANEL ANTERIOR 20

5. INSTALACIÓN 20
5.1 PREPARACIÓN 20
5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza 20
5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo 20
5.2 MODALIDAD DE ELEVACIÓN DE LA SOLDADORA 20
5.3 UBICACIÓN DE LA SOLDADORA 20
5.4 CONEXIÓN A LA RED 20
5.4.1 Enchufe y toma 20
5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA 20
5.5.1 Soldadura TIG 20
5.5.2 Soldadura MMA 20

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO 20
6.1 SOLDADURA TIG 20
6.1.1 Cebado HF y LIFT 21
6.1.2 Soldadura TIG DC 21
6.1.3 Soldadura TIG AC 21
6.1.4 Procedimiento 21
6.2 SOLDADURA CON ELECTRODO REVESTIDO 21
6.2.1 Procedimiento 21

7. MANTENIMIENTO 21
7.1 MANTENIMIENTO ORDINARIO 21
7.1.1 Soplete 21
7.2 MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO 21

8. BUSQUEDA DE DAÑOS 21

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

1. SEGURIDAD GENERAL PARA LA SOLDADURA POR ARCO

El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro del aparato y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia.
(Vea como referencja también la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081": INSTALACIÓN Y USO DE LOS APARATOS PARA SOLDADURA POR ARCO).

- **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, induso de los rayos solares (si se utiliza).**

- **Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto al electrodo, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puesta a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).**
  Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- **Proteger siempre los ojos con los vidrios adecuados inactínicos montados sobre máscara o gafas.**
  Usar ropa ignífuga de protección evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección debe extenderse a otras personas que estén cerca del arco por medio de pantallas o cortinas no reflectantes.

- **Los campos magnéticos generados por el proceso de soldadura pueden interferir con el funcionamiento de aparatos eléctricos y electrónicos.**
  Los portadores de aparatos eléctricos o electrónicos vitales (Ej, marcapasos, respiradores, etc...) deben consultar con su médico antes de pararse cerca de las áreas de utilización de esta soldadora.
  Se desaconseja que los portadores de aparatos eléctricos o electrónicos vitales utilicen esta 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 que la máquina cumpla los requisitos de compatibilidad electromagnética en ambiente 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.
DEBEN adoptarse los medios técnicos de protección descritos en 5.10; A.7; A.9 de la "ESPECIFICACIÓNTÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

- **DEBE prohibirse la soldadura mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.**
- **TENSIÓN ENTRE PORTAELECTRODOS O SOPLETES: trabajando con varias soldadoras en una sola pieza o varias piezas conectadas eléctricamente se puede generar una suma peligrosa de tensiones en vacío entre dos portaelectrodos o sopletes diferentes, con un valor que puede alcanzar el doble del límite admisible.**
  Es necesario que un coordinador experto efectúe la medición instrumental para determinar si existe un riesgo y se puedan adoptar medidas de protección adecuadas como se indica en el 5.9 de la "ESPECIFICACIÓN TÉCNICA IEC o CLC/TS 62081".

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).**

2. INTRODUCCIÓNY DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1 INTRODUCCIÓN

Esta soldadora es una fuente de corriente para la soldadura por arco, realizada específicamente para la soldadura TIG(AC/DC) con cebado HF o LIFT y la soldadura MMA de electrodos revestidos (rútilos, ácidos, básicos).
Las características específicas de esta soldadora (INVERTER), como alta velocidad y precisión de la regulación, le confieren una excelente calidad en la soldadura.
La regulación con sistema "inverter" en la entrada de la línea de alimentación (primario) determina además una reducción drástica del volumen tanto del transformador como de la reactancia de nivelación permitiendo la fabricación de una soldadora con un volumen y un peso extremadamente contenidos, beneficiando de esta manera sus características de manejabilidad y facilidad para el transporte.

2.2 ACCESORIOS SUMINISTRADOS BAJO SOLICITUD

- Adaptador bombona Argón.
- Cable de retorno de corriente de soldadura con borne de masa.
- Mando a distancia manual de 1 potenciómetro.
- Mando a distancia manual de 2 potenciómetros.
- Mando a distancia a pedal.
- Mando a distancia Tig Pulse.
- Kit de soldadura MMA.
- Kit de soldadura TIG.
- Máscara de oscurecimiento automático: con filtro fijo o regulable.
- Racor de gas y tubo de gas para conexión a la bombona de Argón.
- Reductor de presión con manómetro.
- Soplete para soldadura TIG.

3. DATOSTÉCNICOS

3.1 CHAPA DE DATOS (FIG. A)

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

1 - Grado de protección del envoltorio.
2 - Símbolo de la línea de alimentación:
1~: tensión alterna monofásica;
3~: tensión alterna trifásica.
3 - Símbolo **S**: indica que pueden efectuarse operaciones de soldadura en un ambiente con riesgo aumentado de descarga eléctrica (ejemplo, cerca de grandes masas metálicas).
4 - Símbolo del procedimiento de soldadura previsto.
5 - Símbolo de la estructura interna de la soldadora.
6- Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para soldadura por arco.
7- Número de matrícula para la identificación de la soldadora (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambio, búsqueda del origen del producto).
8- Prestaciones del circuito de soldadura:
- **U_0 :** tensión máxima en vacío.
- **I_2/U_2:** Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la soldadora durante la soldadura.
- **X :** Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la soldadora puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10 minutos (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos parada; y así sucesivamente).
  En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la soldadora permanece en stand-by hasta que su temperatura entra dentro de los límites admitidos).
- **A/V-A/V:** Indica la gama de regulación de la corriente de soldadura (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.

9- Datos de las características de la línea de alimentación:
- **U_1:** Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la soldadora /límites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corriente máxima absorbida por la línea.
- **I_{1eff}:** : Corriente efectiva de alimentación.

10- **:** Valor de los fusibles de accionamiento retardado a preparar para la protección de la línea.
11- Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

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

3.2 OTROS DATOS TÉCNICOS:

- SOLDADORA:	**vea tabla (TAB. 1)**
- SOPLETE:	**vea tabla (TAB. 2)**

4. DESCRIPCIÓN DE LA SOLDADORA

4.1 ESQUEMA DE BLOQUES

La soldadora está formada esencialmente por módulos de potencia y de control realizados sobre circuitos impresos y optimizados para obtener la máxima fiabilidad y un mantenimiento reducido.
Esta soldadora está controlada por un microprocesador que permite programar un elevado número de parámetros para permitir una soldadura óptima en cualquier condición y sobre cualquier material. Sin embargo, es necesario aprovechar de manera plena las características y conocer sus posibilidades operativas.

Descripción (FIG.B)

1- **Entrada** de la línea de alimentación monofásica, grupo rectificador y condensadores de nivelación.
2- **Puente switching de transistores (IGBT) y drivers**: cambia la tensión de línea rectificada en tensión alterna de alta frecuencia y efectúa la regulación de la potencia en función de la corriente/tensión de soldadura requerida.
3- **Transformador de alta frecuencia**: el bobinado primario es alimentado con la tensión convertida del bloque 2; éste tiene la función de adaptar la tensión y la corriente a los valores necesarios para el procedimiento de soldadura por arco y al mismo tiempo aislar galvánicamente el circuito de soldadura de la línea de alimentación.
4- **Puente rectificador secundario con inductancia de nivelación**: cambia la tensión / corriente alterna suministrada por el bobinado secundario en corriente / tensión continua de bajísima ondulación.
5- **Puente de diodos controlados (SCR) y drivers;** trasforma la corriente de salida al secundario de CC a CA para la soldadura TIG AC.
6- **Electrónica de control y regulación**: controla instantáneamente el valor de la corriente de soldadura y lo compara con el valor fijado por el operador; modula los impulsos de mando de los drivers de los IGBT que efectúan la regulación.
7- **Lógica de control del funcionamiento de la soldadora:** programa los ciclos de soldadura, controla los actuadores, supervisa los sistemas de seguridad.
8- **Panel de programación** y visualización de los parámetros y de los modos de funcionamiento.
9- **Generador de cebado HF.**
10- **Electroválvula del gas de protección EV.**
11- **Ventilador de enfriamiento de la soldadora.**
12- **Regulación a distancia.**

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROL, REGULACIÓNY CONEXIÓN

4.2.1 PANEL POSTERIOR (FIG.C)

1- Cable de alimentación 2P + (P.E).
2- Interruptor general O/OFF - I/ON.
3- Racor para conexión del tubo de gas (reductor de presión de la bombona - soldadora).
4- Conector para los mandos a distancia:
Se puede aplicar a la soldadora, con el relativo conector de 14 polos presente en la parte posterior, 4 tipos diferentes de mando a distancia. Cada dispositivo es reconocido automáticamente y permite regular los siguientes parámetros:
- **Mando a distancia con un potenciómetro:**
  girando el mando del potenciómetro se varía la corriente principal del mínimo al máximo. La regulación de la corriente principal es exclusiva del mando a distancia.
- **Mando a distancia a pedal:**
  la posición del pedal determina el valor de la corriente. En modo TIG 2TIEMPOS, además, la presión del pedal actúa como mando de inicio para la máquina en lugar del pulsador de soplete.
- **Mando a distancia con dos potenciómetros:**
  el primer potenciómetro regula la corriente principal. El segundo potenciómetro regula otro parámetro que depende del modo de soldadura activo. Girando dicho potenciómetro se muestra el parámetro que se está variando (que no se puede

controlar con el mando del panel). El significado del segundo potenciómetro es: ARC FORCE si está en modo MMA y POST GAS si está en modo TIG.

- **Mando a distancia TIG-PULSE:** permite efectuar las soldaduras TIG con corriente continua pulsante, con posibilidad de regular a distancia los parámetros principales: Intensidad de corriente de base, intensidad de corriente de impulso, duración del impulso de corriente, periodo de los impulsos de corriente.
  Este procedimiento permite efectuar un mejor control del aporte térmico, en consecuencia se pueden soldar materiales con pequeños espesores o con tendencia al agrietamiento a altas temperaturas, además, favorece la soldadura en piezas de espesor diferente y de aceros distintos tipo inoxidable o de aleaciones bajas. El mando a distancia TIG PULSE está activo sólo en modalidad "TIG DC" 2 TIEMPOS y 4 TIEMPOS cuando el selector está en posición "ELECTRODO" (MMA) o "TIG AC"en la pantalla y aparece un aviso de error.

4.2.2 PANEL ANTERIOR (FIG.D)

1- Selectores del modo de funcionamiento:

Selector modo TIG/MMA:

Modo de funcionamiento: TIG 2TIEMPOS, TIG 4 TIEMPOS y modo MMA.

Selector modo TIG:

Modo de funcionamiento: TIG DC con cebado HF,TIG DC con cebado LIFT, TIG AC.

2- Leds programación de los parámetros de soldadura.
3- Display alfanumérico.
4- Led verde de alimentación: si está encendido indica que la soldadora está alimentada; si está apagado indica que la soldadora no está alimentada o existe una anomalía.
5- Led verde de presencia de tensión en salida.
6- Led amarillo: normalmente apagado, cuando está encendido indica el bloqueo de la soldadora por intervención de una de las siguientes protecciones:
- Protección térmica: se ha alcanzado una temperatura excesiva en el interior de la soldadora. La soldadora permanece encendida sin distribuir la corriente hasta que se alcanza una temperatura normal. El restablecimiento es automático.
- Protección para subidas y bajadas de la tensión de línea: bloquea la soldadora si la tensión de línea es demasiado alta (superior a 264V aprox.) o demasiado baja (inferior a 190V aprox.).
- Protección para corto circuito: se ha producido un cortocircuito con una duración superior a 1,5 seg (pegado del electrodo) y se bloquea la soldadora.
  El restablecimiento es automático.

La codificación en el display es la siguiente:
"AL. 1" anomalía en la alimentación primaria: la tensión de alimentación está fuera del rango 190V-264V.
"AL. 2" intervención de uno de los termostatos de seguridad a causa del sobrecalentamiento de la soldadora.

7- Pulsador de selección de los parámetros de soldadura.
Permite elegir uno entre los parámetros disponibles asociados al modo de soldadura / corriente indicados por el encendido de uno de los leds (2).

Corriente principal

En modo TIG DC y MMA regula el valor medio de la corriente de soldadura.
En modo TIG AC regula el valor eficaz de la corriente de soldadura.
(Regulación 5÷140 A en MMA, 5÷160 A en TIG AC o DC).

Arc Force

En modo MMA regula la sobrecorriente dinámica "Arc Force" (regulación 0-100%) con indicación en la pantalla del aumento en porcentaje respecto al valor de la corriente de soldadura seleccionada. Esta regulación mejora la fluidez de la soldadura y evita que se pegue el electrodo a la pieza.

Post Gas

En modo TIG AC/DC regula el tiempo de post gas en segundos (regulación 0,1÷25 segundos).

Slope Down

En modo TIG AC/DC regula la rampa de bajada de la corriente de soldadura (regulación 0,1-10 segundos) al soltar el pulsador del soplete; esta regulación permite evitar la formación del cráter al final de la soldadura y permite llenar con el material de aporte durante la fase de bajada de la corriente.

Balance o Duty cycle

En modo TIG AC regula la duración de la corriente de soldadura (electrodo negativo) en relación al periodo de la forma de onda (regulación 20÷90%). Cuanto mayor es el valor, más profundo es el cordón de soldadura.

BI-LEVEL.

En modo TIG 4T activa la función BI-LEVEL permitiendo seleccionar manualmente (desde el pulsador soplete durante la soldadura) dos niveles de corriente diferentes: I_A y I_B. El nivel de corriente más elevado I_A está determinado por la corriente de soldadura programada anteriormente I_2, mientras que el nivel I_B puede variarse con el mando codificador hasta un valor mínimo igual al 30% de la corriente I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Para desactivar el funcionamiento en BI LEVEL girar el mando codificador en sentido antihorario hasta que en la pantalla aparezca el mensaje "OFF".

8- Mando codificador para la programación de los parámetros de soldadura que se pueden seleccionar con la tecla (7).

9- Toma rápida negativa (-) para conectar el cable de soldadura.
10- Conector para la conexión del cable pulsador del soplete.
11- Racor para la conexión del tubo del gas del soplete TIG.
12- Toma rápida positiva (+) para conectar el cable de soldadura.

5. INSTALACIÓN

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

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

5.1.1 Ensamblaje del cable de retorno-pinza (FIG. F)

5.1.2 Ensamblaje del cable de soldadura-pinza portaelectrodo (FIG. G)

5.2 MODALIDAD DE ELEVACIÓN DE LA SOLDADORA
Las soldadoras descritas en este manual deben elevarse utilizando la relativa correa incluida (montada como se describe en la **FIG. E**).

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

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

5.4 CONEXIÓN A LA RED
- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, compruebe que los datos de la chapa de la soldadora correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La soldadora debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro.

5.4.1 Enchufe y toma
Conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado, **(2P + T)** de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conducto de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla 1 **(TAB.1)** indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados en base a la corriente máxima nominal distribuida por la soldadora, y a la tensión nominal de alimentación.

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

5.5 CONEXIONES DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

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

5.5.1 Soldadura TIG
Conexión del soplete
- Introducir el cable portacorriente en el relativo borne rápido (-)/~. Conectar el conector de tres polos (pulsador soplete) en la toma relativa. Conectar el tubo de gas del soplete en el racor relativo.

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

Conexión a la bombona de gas
- Atornillar el reductor de presión a la válvula de la bombona de gas poniendo la reducción adecuada suministrada como accesorio, cuando se utilice gas Argón.
- Conectar el tubo de entrada del gas al reductor y ajustar la brida incluida.
- Aflojar la abrazadera de regulación del reductor de presión antes de abrir la válvula de la bombona.
- Abrir la bombona y regular la cantidad de gas (l/min) según los datos de orientación de empleo, véase la tabla **(TAB.3);** eventuales ajustes del flujo de gas pueden efectuarse durante la soldadura usando siempre la abrazadera del reductor de presión. Comprobar la estanqueidad de tuberías y racores.
  ¡ATENCIÓN! Cerrar siempre la válvula de la bombona de gas al final del trabajo.

5.5.2 Soldadura MMA
la casi totalidad de los electrodos revestidos se conecta al polo positivo (+) del generador; excepcionalmente al polo negativo (-) para electrodos con revestimiento ácido.
Conexión del cable de soldadura-pinza-portaelectrodo
Lleva en el terminal un borne especial que sirve para ajustar la parte descubierta del electrodo.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (+).
Conexión del cable de retorno de la corriente de soldadura
Se conecta a la pieza a soldar o al banco metálico en el que se apoya, lo más cerca posible de la junta en ejecución.
Este cable se conecta al borne con el símbolo (-).

6. SOLDADURA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 SOLDADURA TIG
La soldadura TIG es un procedimiento de soldadura que aprovecha el calor producido por el arco eléctrico que se ceba, y se mantiene, entre un electrodo infusible (tunsgteno) y la pieza a soldar. El electrodo de tungsteno está sostenido por un soplete adecuado para transmitir la corriente de soldadura y proteger el mismo electrodo y el baño de soldadura de la oxidación atmosférica mediante un flujo de gas inerte (normalmente argón: Ar 99,5%) que sale de la boquilla cerámica (**FIG. H**).
Es indispensable para una buena soldadura emplear el diámetro exacto del electrodo con la corriente exacta, véase la tabla **(TAB.3).**
Normalmente el saliente del electrodo de la boquilla cerámica es de 2-3 mm y puede alcanzar los 8 mm para soldaduras en ángulo.

La soldadura se produce por fusión de los extremos de la junta. Para espesores finos adecuadamente preparados (hasta 1 mm aprox.) no es necesario material de aporte **(FIG.I).**
Para espesores superiores son necesarias varillas que tengan la misma composición que el material base y un diámetro adecuado con preparación adecuada de los extremos (**FIG. L**). Es conveniente, para conseguir una buena soldadura, que las piezas se limpien cuidadosamente y que no tengan óxido, grasas, solventes, etc.

6.1.1 Cebado HF y LIFT
Cebado HF:
El encendido del arco eléctrico se produce sin el contacto entre el electrodo de tungsteno y la pieza a soldar, con una chispa generada por un dispositivo de alta frecuencia. Dicha modalidad de cebado no comporta ni inclusiones de tungsteno en el baño de soldadura, ni el desgaste del electrodo y ofrece un inicio fácil en todas las posiciones de soldadura.
Procedimiento:
Apretar el pulsador soplete acercando a la pieza la punta del electrodo (2-3 mm), esperar el cebado del arco transferido por los impulsos HF y, con el arco encendido, formar el baño de fusión en la pieza y proceder después de la junta.
En caso que se detecten dificultades de cebado el arco a pesar de que se haya comprobado la presencia de gas y se vean las descargas HF, no insistir durante demasiado tiempo para no someter el electrodo a la acción del HF, comprobar la integridad de la superficie y la forma de la punta, si es necesario afilándola con la muela. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

Cebado LIFT :
El encendido del arco eléctrico se produce alejando el electrodo de tungsteno de la pieza a soldar. Dicha modalidad de cebado causa menos molestias de irradiación eléctrica y reduce al mínimo las inclusiones de tungsteno y el desgaste del electrodo.
Procedimiento:
Apoyar la punta del electrodo en la pieza, con una ligera presión. Apretar a fondo el pulsador soplete y subir el electrodo 2-3 mm con unos instantes de retraso, obteniendo de esta manera el cebado del arco. La soldadura inicialmente distribuye una corriente I_{BASE} igual al 25% de la corriente programada, después de unos instantes, se distribuirá la corriente de soldadura programada. Al final del ciclo la corriente se anula con rampa de bajada programada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
La soldadura TIG DC es adecuada para todos los aceros al carbono con aleaciones bajas y altas y para los metales pesados, cobre, níquel, titanio y sus aleaciones.
Para la soldadura en TIG DC con electrodo en el polo (-) generalmente se usa el electrodo con el 2% de Torio (banda de color rojo) o el electrodo con el 2% de Cerio (banda de color gris).
Es necesario sacar punta axialmente el electrodo de tungsteno en la muela, véase la **FIG. M**, teniendo cuidado de que la punta sea perfectamente concéntrica para evitar desviaciones del arco. Es importante efectuar el desbarbado con muela en el sentido de la longitud del electrodo. Dicha operación se repetirá periódicamente en función del empleo y del desgaste del electrodo o cuando el mismo se haya contaminado accidentalmente, oxidado o no se haya empleado correctamente. En modo TIG DC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite soldar en metales como el aluminio y el magnesio que forman en su superficie un óxido de protección y aislante. Invirtiendo la polaridad de la corriente de soldadura, se consigue "romper" la capa superficial de óxido a través de un mecanismo llamado "ataque con iones". La tensión es de forma alterna positiva (EP) y negativa (EN) en el electrodo de tungsteno. Durante el tiempo EP el óxido se quita de la superficie ("limpieza" o "decapado") permitiendo la formación del baño. Durante el tiempo EN se produce el aporte máximo térmico a la pieza permitiendo la soldadura. La posibilidad de variar el parámetro balance en CA permite reducir el tiempo de la corriente EP al mínimo permitiendo una soldadura más rápida.
Se puede variar el balance del 20% al 90% (porcentaje de EN para el tiempo total). Mayores valores de balance permiten una soldadura más rápida, mayor penetración, un arco más concentrado, un baño de soldadura más estrecho y un limitado calentamiento del electrodo. Menores valores permiten una mayor limpieza de la pieza. Usar un valor de balance demasiado bajo comporta un ensanchamiento del arco y de la parte desoxidada, un sobrecalentamiento del electrodo con la consiguiente formación de una esfera en la punta y la degradación de la facilidad de cebado y de la direccionalidad del arco. Usar un valor excesivo de balance comporta un baño de soldadura "sucio" con inclusiones oscuras.
La tabla **(TAB.4)** resume los efectos de variación de los parámetros en soldadura CA.
En modo TIG AC es posible el funcionamiento 2 tiempos (2T) y 4 tiempos (4T).
Además son válidas las instrucciones relativas al procedimiento de soldadura.
En la tabla (**TAB.3**) se indican los datos de orientación para la soldadura en aluminio; el tipo de electrodo más adecuado es el electrodo al tungsteno puro (tira de color verde).

6.1.4 Procedimiento
- Regular la corriente de soldadura en el valor deseado con el mando; adecuar eventualmente durante la soldadura al aporte térmico real necesario.
- Apretar el pulsador soplete comprobando que el gas fluya correctamente del soplete; calibrar, si es necesario, el tiempo de post-gas; este tiempo se regula en función de las condiciones operativas, en especial el retraso de gas debe ser tal que permita, al final de la soldadura, el enfriamiento del electrodo y del baño sin que entren en contacto con la atmósfera (oxidaciones y contaminaciones).

Modo TIG con secuencia 2T:
- Apretar al fondo el pulsador soplete, cebar el arco, mantener 2-3 mm de distancia de la pieza.
- Para interrumpir la soldadura soltar el pulsador del soplete dando lugar al apagado gradual de la corriente (si se ha introducido el tiempo SLOPE DOWN) o al apagado inmediato del arco con el subsiguiente post gas.

Modo TIG con secuencia 4T:
- La primera presión del pulsador hace cebar el arco con una corriente I_{BASE} igual al 25% del valor fijado como corriente principal. Al soltar el pulsador la corriente sube hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Cuando se vuelve a pulsar el pulsador la corriente disminuye según la función SLOPE DOWN hasta el 25% del valor fijado como corriente principal. Este último se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de post-gas.

Modo TIG con secuencia 4T y BI-LEVEL:
- La primera presión del pulsador (P.T.) hace cebar el arco con una corriente I_{BASE} igual al 25% del valor fijado como corriente principal. Al soltar el pulsador la corriente sube hasta el valor de la corriente de soldadura; dicho valor se mantiene también con el pulsador soltado. Con cada presión siguiente del pulsador (el tiempo que transcurre entre la presión y la liberación debe ser de breve duración) la corriente variará entre el valor fijado en el parámetro BI-LEVEL I_B y el valor de la corriente principal I_A.
  Manteniendo apretado el pulsador durante un tiempo prolongado la corriente baja hasta el 25% de la corriente de soldadura. Esta última se mantiene hasta que se suelta el pulsador que termina el ciclo de soldadura comenzando el periodo de post-gas (**FIG.N**).

6.2 SOLDADURA CON ELECTRODO REVESTIDO
- Es imprescindible, en cada caso, seguir las indicaciones del fabricante, referidas a la confección de los electrodos utilizados, que indican la correcta polaridad del electrodo y la relativa corriente adecuada.
- La corriente de soldadura va regulada en función del diámetro del electrodo utilizado y del tipo de junta que se desea realizar. A título indicativo, las corrientes utilizables, para los distintos tipos de electrodo, son:

ø Electrodo(mm)	Corriente de soldadura(A) Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Tener presente que, a igualdad de diámetro de electrodo, se utilizarán valores elevados de corriente para la soldadura en llano; mientras que para soldadura en vertical o sobrepuesta, deberán utilizarse corrientes más bajas.
- Las características mecánicas de la junta soldada están determinadas, además de por la intensidad de la corriente elegida, por otros parámetros de soldadura como la longitud del arco, la velocidad y posición de la ejecución, el diámetro y la calidad de los electrodos (para una correcta conservación mantener los electrodos al resguardo de la humedad protegidos en sus paquetes o contenedores).
- Las características de la soldadura dependen también del valor de ARC-FORCE (comportamiento dinámico) de la máquina. Dicho parámetro se puede programar desde el panel con el potenciómetro, o se puede programar con mando a distancia de 2 potenciómetros.
- Nótese que valores altos de ARC-FORCE dan mayor penetración y permiten la soldadura en cualquier posición típicamente con electrodos básicos y celulósicos, valores bajos de ARC-FORCE permiten un arco más suave y sin salpicaduras típicamente con electrodos rutilos.
  La soldadora además está equipada con los dispositivos HOT START y ANTI SHOCK que garantizan inicios fáciles y una ausencia de pegado del electrodo a la pieza.

6.2.1 Procedimiento
- Manteniendo la máscara DELANTE DE LA CARA, rascar la punta del electrodo en la pieza a soldar efectuando un movimiento como si se quisiese encender una cerilla; éste es el método más correcto para cebar el arco.
  ATENCIÓN: NO GOLPEAR REPETIDAMENTE el electrodo en la pieza; se corre el riesgo de dañar el revestimiento haciendo más difícil el cebado del arco.
- Una vez cebado el arco, intentar mantener una distancia de la pieza equivalente al diámetro del electrodo utilizado y mantener esta distancia lo más constante posible durante la ejecución de la soldadura; recuerde que la inclinación del electrodo en el sentido del avance deberá ser de unos 20-30 grados.
- Al final del cordón de soldadura, poner el extremo del electrodo ligeramente hacia atrás respecto a la dirección de avance, por encima del cráter para efectuar el llenado, después subir rápidamente el electrodo de baño de fusión para obtener el apagado del arco **(Aspectos del cordón de soldadura - FIG. O).**

7. MANTENIMIENTO

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

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

7.1.1 Soplete
- Evitar apoyar el soplete y su cable en piezas a alta temperatura; esto causaría la fusión de los materiales aislantes dejándolo rápidamente fuera de servicio.
- Comprobar periódicamente la estanqueidad de las tuberías y racores de gas.
- Acoplar cuidadosamente la pinza de ajuste del electrodo, mandril porta pinza con el diámetro del electrodo elegido para evitar un recalentamiento, una mala difusión del gas y el consiguiente funcionamiento anómalo.
- Controlar al menos una vez al día 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 DEBEN SER EFECTUADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CUALIFICADO EN EL ÁMBITO ELÉCTRICO-MECÁNICO.

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

Los controles que se puedan realizar bajo tensión en el interior de la soldadora pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión y/o lesiones debidas al contacto directo con órganos en movimiento.
- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la soldadora y quitar el polvo depositado en el transformador, reactancia y rectificador mediante un chorro de aire comprimido seco (máx. 10 bar).
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a las tarjetas electrónicas; si es necesario limpiarlas, usar un cepillo muy suave y disolventes apropiados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la soldadora ajustando a fondo los tornillos de fijación.
- Evitar absolutamente efectuar operaciones de soldadura con la soldadora abierta.

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 señaliza 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.

INDICE

pág.

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO 22
2. INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL 22
2.1 INTRODUÇÃO 22
2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA 22
3. DADOS TÉCNICOS 23
3.1 PLACA DE DADOS 23
3.2 OUTROS DADOS TÉCNICOS 23
4. DESCRIÇÃO DO APARELHO DE SOLDAR 23
4.1 ESQUEMA EM BLOCOS 23
4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO, REGULAÇÃO E CONEXÃO 23
4.2.1 PAINEL TRASEIRO 23
4.2.2 PAINEL FRONTAL 23
5. INSTALAÇÃO 24
5.1 INSTALAÇÃO 24
5.1.1 Montagem do cabo de retorno-pinça 24
5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo 24
5.2 SISTEMA DE LEVANTAMENTO DA MÁQUINA DE SOLDA 24
5.3 LOCALIZAÇÃO DA MÁQUINA DE SOLDA 24
5.4 LIGAÇÃO À REDE 24
5.4.1 Plugue e tomada 24
5.5 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM 24
5.5.1 Soldadura TIG 24
5.5.2 Soldadura MMA 24
6. SOLDAGEM: DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO 24
6.1 SOLDADURA TIG 24
6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT 24
6.1.2 Soldadura TIG DC 24
6.1.3 Soldadura TIG AC 24
6.1.4 Procedimento 24
6.2 SOLDADURA MMA 25
6.2. 1 Procedimento 25
7. MANUTENÇÃO 25
7.1 MANUTENÇÃO ORDINÁRIA 25
7.1.1 Tocha 25
7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA 25
8. BUSCA DEFEITOS 25

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

1. SEGURANÇA GERAL PARA A SOLDAGEM A ARCO

O operador deve ser suficientemente informado sobre o uso seguro da máquina de solda e informado sobre os riscos ligados aos procedimentos com soldagem a arco, às relativas medidas de proteção e aos procedimentos de emergência. (Consultar também a "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081": INSTALAÇÃO E USO DAS APARELHAGENS PARA SOLDAGEM A ARCO).

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

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

- **Adotar um isolamento elétrico apropriado em relação ao eletrodo, a peça em usinagem e eventuais partes metálicas colocadas no piso nas proximidades (acessíveis).**
  Isto é normalmente obtido com o uso de luvas, calçados, capacetes e vestuários previstos para a finalidade e mediante o uso de estrados ou tapetes isolantes.
- **Proteger sempre os olhos com vidros com filtros de luz montados nas máscaras ou capacetes.Usar os vestuários protetores apropriados à prova de fogo evitando de expor a epiderme aos raios ultravioletas e infravermelhos produzidos pelo arco; a proteção deve ser estendida às outras pessoas nas vizinhanças do arco através de barreiras ou cortinas não refletoras.**

- **Os campos eletromagnéticos gerados pelo processo de solda podem interferir com o funcionamento de aparelhagens elétricas e eletrônicas.**
  Os portadores de aparelhagens elétricas ou eletrônicas vitais (p.ex. Pacemaker, respiradores, etc...), devem consultar o médico antes de ficar na proximidade das áreas de utilização desta máquina de solda.
  Aos portadores de dispositivos elétricos ou eletrônicos vitais é desaconselhado o uso desta máquina de solda.

- **Esta máquina de solda satisfaz os requisitos do padrão técnico de produto para o uso exclusivo em ambientes industriais e com finalidade profissional. Não é garantida a correspondência à compatibilidade eletromagnética em ambiente doméstico.**

CUIDADOS SUPLEMENTARES

AS OPERAÇÕES DE SOLDAGEM:
- **Em ambiente a risco acrescido de choque elétrico.**
- **Em espaços confinados.**
- **Na presença de materiais inflamáveis ou explosivos.**

DEVEM ser previamente avaliadas por um "Responsável qualificado" e executadas sempre na presença de outras pessoas instruídas para intervenções em caso de emergência.
DEVEM ser utilizados os equipamentos técnicos de proteção descritos no item n. 5.10; A.7; A.9.da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

- **DEVE ser proibida a soldagem com operador suspenso do chão, salvo eventual uso de plataformas de segurança.**
- **TENSÃO ENTRE PORTA ELETRODOS OU TOCHAS: trabalhando com mais máquinas de solda sobre uma peça só ou sobre mais peças ligadas eletricamente pode-se gerar uma soma perigosa de tensões em vazio entre dois diferentes porta eletrodos ou tochas, a um valor que pode atingir o dobro do limite permitido.**
  É necessário que um coordenador qualificado execute a medida instrumental para determinar se existe um risco e possa adotar medidas de proteção adequadas como indicado no item 5.9 da "ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA IEC ou CLC/TS 62081".

RISCOS RESÍDUOS

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

2.INTRODUÇÃO E DESCRIÇÃO GERAL

2.1 INTRODUÇÃO

Este aparelho de soldar é uma fonte de corrente para a soldadura por arco, realizado especificamente para a soldadura TIG (AC/DC) com desencadeamento HF ou LIFT e a soldadura MMA de eléctrodos revestidos (rutílios, 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) causa também uma redução drástica de volume tanto do transformador como da reactância de nivelamento permitindo a construção de um aparelho de soldar com volume e peso extremamente reduzidos salientando suas qualidades de manuseio e facilidade de transporte.

2.2 ACESSÓRIOS FORNECIDOS SOB ENCOMENDA

- Adaptador da garrafa de Argónio.
- Cabo de retorno corrente de soldadura com borne de massa.
- Comando à distância manual 1 potenciómetro.
- Comando à distância manual 2 potenciómetros.
- Comando à distância a pedal.
- Comando à distância Tig Pulse.
- Kit de Soldadura MMA.
- Kit de Soldadura TIG.
- Máscara com auto-escurecimento: com filtro fixo ou regulável.
- Junta de gás e tubo de gás para ligação à garrafa de Argónio.
- Redutor de pressão com manómetro.
- Tocha de Soldadura TIG.

3.DADOS TÉCNICOS

3.1 PLACA DE DADOS (FIG. A)

Os principais dados relativos ao uso e às prestações da máquina de solda são resumidos na placa de características com o seguinte significado:

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

9- Dados característicos da linha de alimentação:
- **U_1:** Tensão alternada e freqüência de alimentação da máquina de solda (limites admitidos ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** Corrente máxima absorvida da linha.
- **$I_{1\,eff}$: :** 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 (TAB.1)**
- TOCHA: **ver tabela (TAB.2)**

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 optimizados para obter a máxima fiabilidade e manutenção reduzida.
Este aparelho de soldar é controlado por um microprocessador que permite de configurar um número elevado de parâmetros para possibilitar uma soldadura excelente em qualquer condição e com qualquer material. Para poder usar totalmente as características é porém necessário, conhecer suas possibilidades operacionais.

Descrição (FIG. B)

1- Entrada da linha de alimentação monofásica, conjunto rectificador e condensadores de nivelamento.
2- Ponte switching com transistores (IGBT) e drivers; comuta a tensão de linha rectificada em tensão alterna de alta frequência e efectua 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; o mesmo tem a função de adaptar tensão e corrente aos valores necessários para o processo de soldadura por arco e simultaneamente de isolar galvanicamente o circuito de solda da linha de alimentação.
4- Ponte rectificadora secundária com indutância de nivelamento; comuta a tensão/corrente alterna fornecida pelo enrolamento secundário em corrente/ tensão contínua com baixíssima ondulação.
5- Ponte com diodos controlados (SCR) e drivers; transforma a corrente de saída ao secundário de DC para AC para a soldadura TIG AC.
6- Electrónica 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 efectuam a regulação.
7- Lógica de controlo do funcionamento do aparelho de soldar: configura os ciclos de soldadura, comanda os actuadores, supervisiona os sistemas de segurança.
8- Painel de configuração e visualização dos parâmetros e dos modos de funcionamento.
9- Gerador de desencadeamento HF.
10 -Electroválvula gás de protecção EV.
11 -Ventilador de arrefecimento do aparelho de soldar.
12 -Regulação à distância.

4.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO,REGULAÇÃO E CONEXÃO

4.2.1 PAINELTRASEIRO (FIG. C)

1- Cabo eléctrico 2P + (P E).
2- Interruptor geral ON/OFF - I/ON.
3- Junta para a ligação do tubo de gás (redutor de pressão garrafa - aparelho de soldar).
4- Conector para os comandos à distância:
É possível aplicar ao aparelho de soldar, através do conector apropriado de 14 pólos existente na parte traseira, 4 tipos diferentes de comando à distância. Cada dispositivo é reconhecido automaticamente e permite de regular os seguintes parâmetros:

- **Comando à distância com um potenciómetro.**
virando o manípulo do potenciómetro varia-se a corrente principal do mínimo ao máximo. A regulação da corrente principal é exclusiva do comando à distância.
- **Comando à distância a pedal:**
o valor da corrente é determinado pela posição do pedal. No modo TIG 2 TEMPOS, para além disso, a pressão do pedal age pelo comando de start à máquina no lugar do botão tocha.
- **Comando à distância com dois potenciómetros:**
o primeiro potenciómetro regula a corrente principal. O segundo potenciómetro regula outro parâmetro que depende do modo de soldadura activo. Virando esse potenciómetro é exibido o parâmetro que se está variando (que não pode mais ser controlado com o manípulo do painel). O significado do segundo potenciómetro é: ARC FORCE se no modo MMA e POST GAS se no modo TIG.
- **Comando à distância TIG PULSE:** permite de efectuar soldaduras TIG com corrente contínua de pulso, com possibilidade de regular à distância os parâmetros principais: Intensidade de corrente de base, intensidade de corrente de impulso, duração do impulso de corrente, período dos impulsos de corrente.
Este procedimento permite de executar um controlo melhor do fornecimento térmico, por conseguinte, é possível soldar materiais com espessuras pequenas ou com tendência à rachadura a quente, além disso, favorece a soldadura em peças com espessura diferente e de aços dissimilares tipo inox e de baixa-liga.
O comando à distância TIG PULSE está activo somente no sistema "TIG DC" E TEMPOS e 4 TEMPOS quando o selector estiver na posição "ELETRODO (MMA) ou "TIG AC" no écran aparece um aviso de erro.

4.2.2 PAINEL FRONTAL (FIG. D)

1- Selectores modo de funcionamento:

Selector no modo TIG/MMA:
Modo de funcionamento: TIG 2TEMPOS, TIG 4 TEMPOS e modo MMA.

Selector no modo TIG:
Modo de funcionamento: TIG DC com desencadeamento HF, TIG DC com desencadeamento LIFT, TIG AC.

2- Leds configuração dos parâmetros de soldadura.
3- Écran alfanumérico.
4 - Led verde alimentação: se aceso indica que o aparelho de soldar está alimentado; se desligado indica que o aparelho de soldar não está alimentado ou que há uma irregularidade.
5- Led verde de presença tensão na saída.
6- Led amarelo: normalmente apagado, quando aceso indica o bloqueio do aparelho de soldar pela intervenção de uma das protecções a seguir:
- Protecção térmica: dentro do aparelho de soldar foi atingida uma temperatura excessiva. O aparelho de soldar fica aceso sem distribuir corrente até alcançar uma temperatura normal. A restauração é automática.
- Protecção por excesso e sub-tensão de linha: bloqueia o aparelho de soldar se a tensão de linha é muito alta (maior de 264V ac) ou muito baixa (menor de 190V ac).
- Protecção para curto-circuito : houve um curto-circuito com duração superior a 1,5 seg (colação do eléctrodo) e o aparelho de soldar é bloqueado.
A restauração é automática.

O código no écran é o seguinte:
"AL. 1" anomalia na alimentação primária: a tensão de alimentação está fora da faixa 190V-264V.
"AL. 2" intervenção de um dos termóstatos de segurança por causa do superaquecimento do aparelho de soldar.

7- Botão de selecção dos parâmetros de soldadura.
Permite de escolher um entre os parâmetros disponíveis associados ao modo de soldadura/corrente indicado pelo acendimento de um dos Leds (2).

Corrente principal
No modo TIG DC e MMA regula o valor médio da corrente de soldadura.
No modo TIG AC regula o valor eficaz da corrente de soldadura.
(Regulação 5÷140 A em MMA, 5÷160 A em TIG AC ou DC).

Arc Force
No modo MMA regula a sobrecorrente dinâmica "Arc Force" (regulação 0-100%) com indicação no écran do incremento percentual em relação ao valor da corrente de soldadura pré-seleccionada. Esta regulação melhora a fluidez da soldadura e evita a colagem do eléctrodo à peça.

Post gas
No modo TIG AC/DC regula o tempo de post gas em segundos (regulação 0,1÷25 segundos).

Slope Down
No modo TIG AC/DC regula a rampa de descida da corrente de soldadura (regulação 0,1-10 segundos) ao liberar o botão da tocha; esta regulação permite de evitar a formação da cratera no fim da soldadura e permite o enchimento com o material de fornecimento durante a fase de descida da corrente.

Balance ou Duty cycle
No modo TIC AC regula a duração da corrente de soldadura (eléctrodo negativo) em relação ao período da formação de onda (regulação 20÷ 90%). Quanto maior é o valor, mais profundo é o cordão de soldadura.

BI-LEVEL.

No modo TIG 4T activa a funcionalidade BI-LEVEL permitindo de

seleccionar manualmente (pelo botão tocha durante a soldadura) dois níveis diferentes de corrente: I_A e I_B. O nível de corrente mais elevado I_A é determinado pela corrente de soldadura configurada anteriormente I_2, enquanto o nível I_B pode ser alterado através do manípulo Encoder até um valor mínimo igual a 30% da corrente I_A:
$0,3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Para desactivar o funcionamento em BI LEVEL virar o manípulo encoder em sentido contrário ao ponteiro do relógio até aparecer no écran a escrita "OFF".

8- Manípulo encoder para a configuração dos parâmetros de soldadura seleccionáveis com a tecla (7).
9- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.
10- Conector de conexão cabo botão tocha.
11- Junta para a ligação do tubo de gás da tocha TIG.
12- Tomada rápida negativa (-) para conectar o cabo de soldadura.

5. INSTALAÇÃO

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

5.1 INSTALAÇÃO (FIG. E)
Desembalar a máquina de solda, efetuar a montagem das partes separadas, contidas na embalagem.

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

5.1.2 Montagem do cabo de soldagem-pinça porta eletrodo (FIG. G)

5.2 SISTEMA DE LEVANTAMENTO DA MÁQUINA DE SOLDA
Todas as máquinas de solda descritas neste manual devem ser levantadas utilizando a correia apropriada fornecida com a máquina (montada como descrito na **FIG. E**).

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

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

5.4 LIGAÇÃO À REDE
- Antes de efetuar qualquer ligação elétrica, verificar que os dados da placa da máquina de solda correspondam à tensão e freqüência de rede disponíveis no local de instalação.
- A máquina de solda deve ser ligada exclusivamente a um sistema de alimentação com condutor de neutro ligado à terra.

5.4.1 Plugue e tomada
Ligar ao cabo de alimentação um plugue normalizado, **(2P + T)** com capacidade adequada e instalar uma tomada de rede equipada com fusíveis ou interruptor automático; o terminal de terra apropriado deve ser ligado ao condutor de terra (amarelo-verde) da linha de alimentação. A tabela 1 **(TAB.1)** contém os valores recomendados em ampères dos fusíveis retardados de linha escolhidos de acordo com a max. corrente nominal distribuída pela máquina de solda, e à tensão nominal de alimentação.

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

5.5 LIGAÇÕES DO CIRCUITO DE SOLDAGEM

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

5.5.1 Soldadura TIG
Ligação tocha
- Introduzir o cabo portador de corrente no borne rápido apropriado (-)/~. Ligar o conector a três pólos (botão tocha) à tomada específica. Ligar o tubo de gás da tocha à conexão apropriada.

Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
- Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
  Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+) (~ para máquinas TIG que prevêem a soldadura em AC).

Ligação à garrafa de gás
- Aparafusar o redutor de pressão à válvula da garrafa de gás interpondo a redução apropriada fornecida como acessório, quando for utilizado gás Argónio.
- Ligar o tubo de entrada do gás ao redutor e apertar a abraçadeira fornecida.
- Afrouxar o aro de regulação do redutor de pressão antes de abrir a válvula da garrafa.
- Abrir a garrafa e regular a quantidade de gás (l/min) segundo os dados indicados de uso, ver tabela **(TAB. 3)**; eventuais ajustes do fluxo de gás poderão ser executados durante a soldadura agindo sempre no aro do redutor de pressão. Verificar a vedação de tubagens e conexões.
  ATENÇÃO! Fechar sempre a válvula da garrafa de gás no fim do trabalho.

5.5.2 Soldadura MMA
A quase totalidade dos eléctrodos revestidos deve ser ligada ao pólo positivo (+) do gerador; com excepção ao pólo negativo (-) para eléctrodos com revestimento ácido.
Ligação do cabo de soldadura pinça porta eléctrodo
Tem no terminal um borne especial que serve para apertar a parte descoberta do eléctrodo.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (+).
Ligação do cabo de retorno da corrente de soldadura
Deve ser ligado à peça que deve ser soldada ou na bancada metálica onde está apoiado, o mais próximo possível da junta em execução.
Este cabo deve ser ligado ao borne com o símbolo (-).

6.SOLDAGEM:DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

6.1 SOLDADURA TIG
A soldadura TIG é um processo de solda que aproveita o calor produzido pelo arco eléctrico que é desencadeado, e mantido, entre um eléctrodo infusível (Tungsténio) e a peça a soldar. O eléctrodo de Tungsténio é sustentado por uma tocha adequada para transmitir-lhe a corrente de soldadura e proteger o próprio eléctrodo e o banho de solda da oxidação atmosférica mediante um fluxo de gás inerte (normalmente Argónio: Ar 99,5%) que sai pelo bico cerâmico **(FIG. H).**
Para uma boa soldadura é indispensável usar o diâmetro exacto de eléctrodo com a corrente exacta, ver tabela **(TAB. 3)**.
A projecção normal do eléctrodo pelo bico cerâmico é de 2-3 mm e pode atingir 8mm para soldaduras de canto.
A soldadura é efectuada pela fusão das abas da junta. Para espessuras finas preparadas oportunamente (até cerca de 1 mm) não é necessário material de enchimento **(FIG. I).**
Para espessuras superiores são necessárias varetas com a mesma composição do material base e com diâmetro adequado, com preparação específica para abas **(FIG. L)** Para um bom resultado da soldadura, é oportuno que as peças estejam rigorosamente limpas e sem óxido, óleos, gorduras, solventes, etc.

6.1.1 Desencadeamento HF e LIFT
Desencadeamento HF:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado sem o contacto entre o eléctrodo de tungsténio e a peça a soldar, através de uma faísca gerada por um dispositivo de alta frequência. Esse sistema de desencadeamento não causa nem inclusões de tungsténio no banho de soldadura, nem desgaste do eléctrodo e oferece um arranque fácil em todas as posições de soldadura.
Procedimento
Carregar o botão da tocha aproximando à peça a ponta do eléctrodo (2-3 mm), esperar o desencadeamento do arco transferido pelos impulsos HF e, com o arco aceso, formar o banho de fusão na peça e proceder ao longo da junta.
Se forem encontradas dificuldades de desencadeamento do arco apesar de ter verificado a presença de gás e as descargas HF estão visíveis, não insistir por muito tempo ao submeter o eléctrodo à acção do HF, mas verificar a sua integridade superficial e o formato da ponta, eventualmente rectificando-a no rebolo.No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.
Desencadeamento LIFT:
O acendimento do arco eléctrico é efectuado afastando o eléctrodo de tungsténio da peça a soldar. Esse sistema de desencadeamento causa menos interferências electro-radiadas e reduz ao mínimo as inclusões de tungsténio e o desgaste do eléctrodo.
Procedimento
Apoiar a ponta do eléctrodo na peça, com pressão leve. Carregar a fundo o botão da tocha e levantar o eléctrodo de 2-3mm mm com algum tempo de atraso, obtendo assim o desencadeamento do arco. O aparelho de soldar distribui inicialmente uma corrente I_{BASE} igual a 25% da corrente configurada, depois de alguns instantes, será distribuída a corrente de soldadura configurada. No fim do ciclo a corrente se anula com a rampa de descida configurada.

6.1.2 Soldadura TIG DC
A soldadura TIG DC é apropriada a todos os aços de carbono de baixa-liga e alta-liga e aos metais pesados cobre, níquel, titânio e suas ligas.
Para a soldadura em TIG DC com eléctrodo ao pólo (-) é geralmente usado o eléctrodo com 2% de Tório (banda vermelha) ou o eléctrodo com 2% de Cério (banda cinza).
É necessário apontar axialmente o eléctrodo de Tungsténio à mola, ver na **FIG. M,** tomando o cuidado que a ponta esteja perfeitamente concêntrica a fim de evitar desvios do arco. É importante efectuar o desbaste no sentido do comprimento do eléctrodo. Essa operação deverá ser repetida periodicamente em função do uso e do desgaste do eléctrodo ou quando o mesmo tiver sido contaminado acidentalmente, oxidado ou usado não correctamente. No modo TIG DC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).

6.1.3 Soldadura TIG AC
Este tipo de soldadura permite de soldar sobre metais como o alumínio e o magnésio que formam sobre a sua superfície um óxido protector e isolante. Invertendo a polaridade da corrente de soldadura consegue-se "romper" a camada superficial de óxido através de um mecanismo denominada "jacteamento iónico". A tensão é alternadamente positiva (EP) e negativa (EN) no eléctrodo de tungsténio. Durante o tempo EP o óxido é removido da superfície ("limpeza" ou "decapagem") permitindo a formação do banho. Durante o tempo EM é efectuado o fornecimento térmico máximo à peça permitindo a soldadura. A possibilidade de variar o parâmetro balance em AC permite de reduzir o tempo da corrente EP ao mínimo possibilitando uma soldadura mais rápida.
É possível variar o balance de 20% até 90% (percentual de EN sobre o tempo total). Valores maiores de balance permitem uma soldadura mais rápida, maior penetração, arco mais concentrado, banho de soldadura mais estreito e aquecimento limitado do eléctrodo. Valores menores permitem uma limpeza maior da peça. Usar um valor de balance muito baixo implica num alargamento do arco e da parte desoxidada, um superaquecimento do eléctrodo com por conseguinte a formação de uma esfera sobre a ponta e redução da facilidade de desencadeamento e do direccionamento do arco. Usar um valor excessivo de balance causa um banho de soldadura "sujo" com inclusões escuras.
A tabela **(TAB.4)** resume os efeitos de variação dos parâmetros em soldadura AC.
No modo TIG AC é possível o funcionamento 2 tempos (2T) e 4 tempos (4T).
São também válidas as instruções relativas ao procedimento de soldadura.
Na tabela **(TAB. 3)** estão reproduzidos os dados indicados para a soldadura em alumínio; o tipo de eléctrodo mais apropriado é o eléctrodo de tungsténio puro (faixa de cor verde).

6.1.4 Procedimento
- Regular a corrente de soldadura no valor desejado através do manípulo; adaptar eventualmente durante a soldadura o fornecimento real térmico necessário.
- Carregar o botão tocha verificando o fluxo correcto do gás da tocha; calibrar, se necessário, o tempo de post gas; este tempo deve ser regulado em função das condições operacionais, sobretudo o atraso de gás, deve ser de modo a permitir, no fim da soldadura o arrefecimento do eléctrodo e do banho sem que entrem em contacto com a atmosfera (oxidações e contaminações).

Modo TIG com sequência 2T:
- Carregar a fundo o botão da tocha,desencadear o arco, manter 2-3 mm de distância da peça.
- Para interromper a soldadura soltar o botão da tocha dando lugar à anulação gradual da corrente (se introduzida a função SLOPE DOWN) ou à extinção imediata do arco com sucessiva post gas.

Modo TIG com sequência 4T:
- O primeiro carregamento do botão faz desencadear o arco com uma corrente I_{BASE} igual a 25% do valor configurado como corrente principal. Ao soltar o botão a corrente sobe até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão livre. Quando se recarrega o botão a corrente diminui segundo a função SLOPE DOWN até 25% do valor configurado como corrente principal. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de post gas.

Modo TIG com sequência 4T e BI-LEVEL:
- O primeiro carregamento do botão (P.T.) faz desencadear o arco com uma corrente I_{BASE} igual a 25% do valor configurado como corrente principal. Ao soltar o botão a corrente sobe até o valor da corrente de soldadura; esse valor é mantido também com o botão solto. A cada carregamento sucessivo do botão (o tempo que passa

entre a pressão e a soltura deve ser de curta duração) a corrente variará entre o valor configurado no parâmetro BI-LEVEL e o valor da corrente principal .
Mantendo o botão carregado durante um tempo prolongado a corrente desce até 25% da corrente de soldadura. Este valor é mantido até soltar o botão que termina o ciclo de soldadura iniciando o período de post gas **(FIG. N)**.

6.2 SOLDADURA MMA
- É indispensável, em qualquer caso, seguir as indicações do fabricante relacionadas na confecção dos eléctrodos utilizados, que indiquem a correcta polaridade do eléctrodo e a relativa corrente optimal.
- A corrente de soldagem deve ser regulada em função do diâmetro do eléctrodo utilizado e ao tipo de junção que se deseje efetuar; indicamos a seguir as correntes utilizáveis segundo os varios diâmetros dos eléctrodos:

ø Eléctrodo (mm)	Corrente de soldagem (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Tenha presente que em paridade do diâmetro do eléctrodo, valores elevados de corrente serão utilizados para soldagens em superfícies planas, enquanto para soldagens em vertical ou pra cima deverão ser utilizadas correntes mais baixas.
- As características mecânicas da junta soldada são determinadas, além que pela intensidade de corrente escolhida, pelos outros parâmetros de soldadura como: comprimento do arco, velocidade e posição de execução, diâmetro e qualidade dos eléctrodos (para uma correcta conservação manter os eléctrodos ao abrigo da humidade, protegidos pelas apropriadas embalagens ou pelos apropriados recipientes).
- As características da soldadura dependem também do valor ARC-FORCE (comportamento dinâmico) da máquina. Tal parâmetro pode ser configurado pelo painel com o potenciómetro, ou pode ser configurado com o comando à distância com 2 potenciómetros.
- Deve ser observado que valores altos de ARC-FORCE dão maior penetração e permitem a soldadura em qualquer posição tipicamente com eléctrodos básicos e celulóticos, valores baixos de ARC-FORCE permitem um arco mais macio e sem pulverizados tipicamente com eléctrodos rutílios.
O aparelho de soldar é também equipado com dispositivos HOT STAR e ANTI STICK que garantem arranques fáceis e ausência de colagem do eléctrodo à peça.

6.2.1 Procedimento
- Mantendo a máscara DIANTE DO ROSTO, esfregar o ponto do eléctrodo na peça a soldar executando um movimento como se fosse acender um fósforo; este é o método mais correcto para desencadear o arco.
ATENÇÃO! NÃO BATER o eléctrodo na peça; arriscar-se-á de danificar o revestimento tornando o desencadeamento do arco difícil.
- Tão logo tiver desencadeado o arco, procurar manter uma distância da peça equivalente ao diâmetro do eléctrodo utilizado e manter esta distância a mais constante possível durante o trabalho de soldadura; lembrar que a inclinação do eléctrodo no sentido do avanço deverá ser de aproximadamente 20-30 graus.
- No fim do cordão de soldadura, colocar a extremidade do eléctrodo ligeiramente para trás em relação à direcção de avanço, acima da cratera para efectuar o enchimento, depois levantar rapidamente o eléctrodo do banho de fusão para obter o desligamento do arco **(Aspectos do cordão de soldadura FIG. O).**

7. MANUTENÇÃO

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

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

7.1.1 Tocha
- Evitar de apoiar a tocha e seu cabo sobre peças quentes; isto causará a fusão dos materiais isolantes colocando-a rapidamente fora de serviço.
- Verificar periodicamente a vedação da tubulação e conexões de gás.
- Acoplar cuidadosamente pinça para apertar o eléctrodo, mandril porta-pinça com o diâmetro do eléctrodo escolhido para evitar superaquecimentos, distribuição defeituosa do gás e relativo mau funcionamento.
- Controlar, pelo menos uma vez por dia, o estado de desgaste e a montagem correcta das partes terminais da tocha: bico, eléctrodo, pinça porta-eléctrodo, difusor de gás.

7.2 MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA
AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO EXTRAORDINÁRIA DEVEM SER EXECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PESSOAL ESPECIALIZADO OU QUALIFICADO NO CAMPO ELÉTRICO-MECÂNICO.

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

Eventuais controles efetuados sob tensão dentro da máquina de solda podem causar choque elétrico grave provocado por contato direto com partes sob tensão e/ou lesões devido ao contato direto com órgãos em movimento.
- Periodicamente e sempre com freqüência em função da utilização e da poeira do ambiente, inspecionar dentro da máquina de solda e remover a poeira que se depositou no transformador, reatância e retificador mediante um jato de ar comprimido seco (max 10 bars).
- Evitar de dirigir o jato de ar comprimido nas placas eletrônicas; providenciar à sua eventual limpeza com uma escova muito macia ou solventes apropriados.
- Na ocasião verificar que as ligações elétricas estejam bem apertadas e as cablagens não apresentem danos ao isolamento.
- No final de tais operações remontar os painéis da máquina de solda apertando a fundo os parafusos de fixação.
- Evitar absolutamente de executar operações de soldagem com a máquina de solda aberta.

8. BUSCA DEFEITOS
EM CASO DE MAL FUNCIONAMENTO, E ANTES DE EFETUAR VERIFICAÇÕES SISTEMÁTICAS OU DE PROCURAR UM CENTRO DE ASSISTÊNCIA, CONTROLAR QUE:
- A corrente de soldadura seja adequada ao diâmetro e ao tipo de eléctrodo utilizado.
- Com o interruptor geral em "ON" a lâmpada relativa deve acender-se; em caso contrário o defeito está na linha de alimentação (fios, tomada fixa ou móvel, fusíveis, etc...).
- Non seja aceso o led amarelo marcador do intervento da segurança térmica de sobretensão ou queda de tensão ou de curto circuito.
- Assegurar-se de haver observado a relação de intermitência nominal; em caso de intervento da proteção termostática esperar o resfriamento natural da máquina, controlar a funcionalidade do ventilador.
- Controlar a tensão de linha: se o valor for demasiado alto ou demasiado baixo a máquina de soldar fica bloqueada.
- Controlar que não tenha um curto circuito na saída da máquina: em tal caso proceder à eliminação do inconveniente.
- Os coligamentos do circuito de soldagem sejam efetuados correctamente, sobretudo que a pinça de massa seja efectivamente coligada na peça com ausência de materiais isolantes (por ex: vernizes).
- O gás de protecção usado seja correcto (Argon 99,5%) e na justa quantidade.

NEDERLANDS

INHOUD

pag.

1. ALGEMENE VEILIGHEID VOOR HET BOOGLASSEN 25

2. INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING 26
2.1 INLEIDING 26
2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG 26

3. TECHNISCHE GEGEVENS 26
3.1 KENTEKENPLAAT 26
3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS 26

4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE 26
4.1 BLOKJESSCHEMA 27
4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING 27
4.2.1 ACHTERSTE PANEEL 27
4.2.2 VOORSTE PANEEL 27

5. INSTALLATIE 27
5.1 INRICHTING 27
5.1.1 Assemblage retourkabel- tang 27
5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder 27
5.2 WIJZEN VAN OPHIJSEN VAN DE LASMACHINE 27
5.3 PLAATSING VAN DE LASMACHINE 27
5.4 AANSLUITING OP HET NET 27
5.4.1 Stekker en contact 27
5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT 27
5.5.1 TIG-lassen 27
5.5.2 MMA-lassen 28

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE 28
6.1 TIG-lassen 28
6.1.1 Ontsteking HF en LIFT 28
6.1.2 TIG DC-lassen 28
6.1.3 TIG AC-lassen 28
6.1.4 Procedure 28
6.2 HET LASSEN MET MANTELELEKTRODES 28
6.2.1 Procedure 28

7. ONDERHOUD 28
7.1 GEWOON ONDERHOUD 28
7.1.1 Toorts 29
7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD 29

8. PROBLEEMOPLOSSINGEN 29

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 beroep doen op de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081": INSTALLATIE EN GEBRUIK VAN APPARATUUR VOOR HET BOOGLASSEN).

- **Rechtstreeks contact met de lascircuits vermijden; de nullastspanning geleverd door de lasmachine kan in bepaalde gevallen gevaarlijk zijn.**
- **De verbinding van de laskabels, de operaties van nazicht en reparatie moeten uitgevoerd worden met een uitgeschakelde lasmachine die losgekoppeld is van het voedingsnet.**

- **De lasmachine uitschakelen en loskoppelen van het voedingsnet voordat men de versleten elementen van de toorts vervangt.**
- **De elektrische installatie uitvoeren volgens de voorziene ongevallenpreventienormen en -wetten.**
- **De lasmachine mag uitsluitend verbonden worden met een voedingsnet met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.**
- **Verifiëren of het voedingscontact correct verbonden is met de beschermende aarde.**
- **De lasmachine niet gebruiken in vochtige of natte ruimten of in de regen.**
- **Geen kabels met een versleten isolering of met loszittende verbindingen gebruiken.**

- **Niet lassen op containers, bakken of leidingen die vloeibare of gasachtige ontvlambare producten bevatten of bevat hebben.**
- **Vermijden te werken op materialen die schoongemaakt zijn met chloorhoudende oplosmiddelen of in de nabijheid van dergelijke producten.**
- **Niet lassen op bakken onder druk.**
- **Alle ontvlambare producten uit de werkzone verwijderen (vb. hout, papier, vodden, enz.).**
- **Zorgen voor een adequate ventilatie of voor geschikte middelen voor de afvoer van de lasrook in de nabijheid van de boog; er is een systematische benadering nodig voor de evaluatie van de limieten van blootstelling aan de lasrook in functie van hun samenstelling, concentratie en tijdsduur van de blootstelling zelf.**
- **De gasfles (indien gebruikt) beschermen tegen warmtebronnen, inbegrepen zonnestralen).**

- **Een adequate elektrische isolering gebruiken tegen de elektrode, het stuk in bewerking en eventuele op de grond geplaatste metalen elementen die in de nabijheid staan (die toegankelijk zijn).**
  Dit kan normaal bekomen worden door het dragen van handschoenen, veiligheidsschoeisel, hoofddeksels en voor dit doel voorziene kledij en middels het gebruik van voetplanken of isolerende tapijten.
- **De ogen altijd beschermen met de speciaal daartoe bestemde niet-actinistische glazen gemonteerd op maskers of helmen.**
  De speciale beschermende vuurwerende kledingstukken dragen en hierbij vermijden de huid bloot te stellen aan de ultraviolet en infrarood stralen geproduceerd door de boog; de bescherming moet ook uitgebreid worden naar de andere personen in de nabijheid van de boog middels niet reflecterende schermen of gordijnen.

- **De elektromagnetische velden gegenereerd door het lasproces kunnen interfereren met de werking van de elektrische en elektronische apparatuur.**
  De dragers van vitale elektrische of elektronische apparatuur (vb. Pacemaker, ademhalingstoestellen enz...), moeten de geneesheer raadplegen voordat ze blijven staan in de nabijheid van de gebruikszones van deze lasmachine.
  Men raadt het gebruik van deze lasmachine af aan de dragers van vitale elektrische of elektronische apparatuur.

- **Deze lasmachine voldoet aan de vereisten van de technische standaards voor producten voor een uitsluitend gebruik in industriële ruimten en voor professionele doeleinden. De overeenstemming met de elektromagnetische compatibiliteit in een huiselijke ruimte is niet gegarandeerd.**

SUPPLEMENTAIRE VOORZORGSMAATREGELEN
DE OPERATIES VAN HET LASSEN:
- **In een ruimte met een verhoogd risico van elektroshock.**
- **In aangrenzende ruimten.**
- **In aanwezigheid van ontvlambare of ontploffende materialen.**
  MOETEN vooraf geëvalueerd worden door een "Verantwoordelijke expert" en altijd uitgevoerd worden in aanwezigheid van andere personen die opgeleid zijn voor ingrepen in noodgeval.

De technische beschermingsmiddelen beschreven in 5.10; A.7; A.9. van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081" MOETEN toegepast 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 het meten van de instrumenten uitvoert teneinde te bepalen of er een risico bestaat en om de adequate beschermende maatregelen te treffen zoals aangeduid wordt in 5.9 van de "TECHNISCHE SPECIFICATIE IEC of CLC/TS 62081".

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).**

2.INLEIDING EN ALGEMENE BESCHRIJVING

2.1 INLEIDING

Deze lasmachine is een stroombron voor het booglassen, speciaal gerealiseerd voor het TIG (AC/DC) lassen met ontstekingsmechanisme HF of LIFT en het MMA lassen met beklede elektroden (rutiel, zure, basische).
De specifieke karakteristieken van deze lasmachine (INVERTER), zoals de hoge snelheid en de precisie van afstelling, geven haar buitengewone kwaliteiten van lassen.
De afstelling met het systeem "inverter" aan de ingang van de (primaire) voedingslijn bepaalt bovendien een drastische vermindering van het volume zowel van de transformateur als van de reactantie van nivellering waarbij de constructie van een lasmachine met een uitzonderlijk beperkt volume en gewicht mogelijk is, hetgeen de kwaliteiten van handigheid en gemakkelijker transport benadrukt .

2.2 ACCESSOIRES GELEVERD OP AANVRAAG

- Adaptor gasfles Argon.
- Kabel retour lasstroom volledig met massaklem.
- Manuele afstandbediening 1 potentiometer.
- Manuele afstandbediening 2 potentiometers.
- Afstandbediening met pedaal.
- Afstandbediening Tig Pulse.
- Laskit MMA.
- Laskit TIG.
- Zelfverdonkerend masker met vaste of regelbare filter.
- Gasaansluiting en gasbuis voor aansluiting op de gasfles Argon.
- Drukreductor met manometer.
- Toorts voor TIG lassen.

3.TECHNISCHE GEGEVENS

3.1 KENTEKENPLAAT (FIG. A)

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

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

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

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

Opmerking: Het aangegeven voorbeeld van de kentekenplaat geeft een indicatieve aanwijzing van de betekenis van de symbolen en van de cijfers; de exacte waarden van de technische gegevens van de lasmachine in uw bezit moeten rechtstreeks genomen worden van de kentekenplaat van de lasmachine zelf.

3.2 ANDERE TECHNISCHE GEGEVENS:

- LASMACHINE: zie tabel (TAB.1)
- TOORTS: zie tabel (TAB.2)

4. BESCHRIJVING VAN DE LASMACHINE

4.1 BLOKJESSCHEMA

De lasmachine bestaat hoofdzakelijk uit modules van vermogen en controle gerealiseerd op gedrukte en geoptimaliseerde circuits voor het bekomen van een maximum bedrijfszekerheid en een beperkt onderhoud.
Deze lasmachine wordt gecontroleerd door een microprocessor die toestaat een groot aantal parameters in te stellen teneinde een optimaal lassen in alle omstandigheden en op alle materiaal toe te staan. Om de kenmerken ten volle te kunnen gebruiken, is het echter noodzakelijk de operatieve mogelijkheden ervan te kennen.

Beschrijving (FIG. B)

1- Ingang eenfase voedingslijn, groep gelijkrichter en condensators van nivellering.
2- Switching brug met transistors (IGBT) en drivers; verwisselt de gelijkgerichte lijnspanning in wisselspanning met hoge frequentie en voert de regeling van het vermogen uit in functie van de gevraagde stroom/spanning van het lassen.
3- Transformateur van hoge frequentie; de primaire winding wordt gevoed met de spanning geconverteerd door het blok 2; deze heeft de functie de spanning en de stroom aan te passen aan de waarden noodzakelijk voor de procedure van het booglassen en tegelijkertijd het lascircuit galvanisch te isoleren van de voedingslijn.
4- Brug secundaire gelijkrichter met inductie van nivellering; verandert de wisselspanning/-stroom geleverd door de secundaire winding in continue stroom/spanning met heel lage golven.
5- Brug met gecontroleerde dioden (SCR) en drivers; transformeert de uitgangsstroom naar de secundaire van DC naar AC voor het TIG AC lassen.
6- Elektronica van controle en afstelling; controleert onmiddellijk de waarde van de lasstroom en vergelijkt deze met de waarde ingesteld door de operator; moduleert de impulsen van bediening van de drivers van de IGBT die de regeling uitvoeren.
7- Logica van controle van de werking van de lasmachine: stelt de lascyclussen in , bedient de aandrijvers, controleert de veiligheidssystemen .
8- Paneel van instelling en visualisering van de parameters en van de

werkwijzen.
9- Generator ontstekingsmechanisme HF.
10 -Elektroklep gas bescherming EV.
11 -Ventilator voor koeling van de lasmachine.
12 -Regeling op afstand.

4.2 INRICHTINGEN VAN CONTROLE, REGELING EN VERBINDING

4.2.1 ACHTERSTE PANEEL(FIG. C)
1- Voedingskabel 2P + (P.E.).
2- Hoofdschakelaar O/OFF - I/ON.
3- Aansluiting voor verbinding gasbuis (drukreductor gasfles - lasmachine).
4- Connector voor afstandbedieningen:
Het is mogelijk, middels een speciaal daartoe bestemde connector met 14 polen aanwezig op de achterkant, op de lasmachine 4 verschillende types van afstandbedieningen aan te brengen. Iedere inrichting wordt automatisch herkend en staat toe de volgende parameters te regelen:
- **Afstandbediening met een potentiometer:**
wanneer men aan de knop van de potentiometer draait, verandert men de hoofdstroom van het minimum naar het maximum. De regeling van de hoofdstroom wordt uitsluitend door de afstandbediening uitgevoerd.
- **Afstandbediening met pedaal:**
de waarde van de stroom wordt bepaald door de stand van de pedaal. In de modaliteit TIG 2 TIJDEN, werkt de pedaal bovendien als startbediening voor de machine in plaats van de drukknop toorts.
- **Afstandbediening met twee potentiometers:**
de eerste potentiometer regelt de hoofdstroom. De tweede potentiometer regelt een andere parameter die afhangt van de actieve lasmodaliteit.. Wanneer men aan deze potentiometer draait, wordt de parameter gevisualiseerd die men aan het veranderen is (die niet meer kan gecontroleerd worden met de knop van het paneel). De betekenis van de tweede potentiometer is: ARC FORCE indien in de modaliteit MMA en POST GAS indien in de modaliteit TIG.
- **Afstandbediening TIG-PULSE:** staat toe het TIG lassen uit te voeren met pulserende continue stroom, met de mogelijkheid op afstand de voornaamste parameters ervan te regelen: Intensiteit van basisstroom. intensiteit van impulsstroom, tijdsduur van de stroomimpuls, periode van de stroomimpulsen.
Deze procedure staat toe een betere controle uit te voeren van de thermische werking en bijgevolg is het mogelijk materialen te lassen met kleine diktes of met de neiging tot barstvorming indien warm, en bevordert bovendien het lassen op stukken met een verschillende dikte en met ongelijke stalen zoals roestvrij staal en lage legeringen.
De afstandbediening TIG PULSE is alleen actief in de modaliteit "TIG DC" 2 TIJDEN en 4 TIJDEN wanneer de selectietoets zich in de stand "ELECTRODE" (MMA) of "TIG AC" bevindt verschijnt op het display een foutmelding.

4.2.2 VOORSTE PANEEL (FIG. D)
1- Selectietoetsen werkwijze:

Selectietoets modaliteit TIG/MMA:

Werkwijze: TIG 2TIJDEN, TIG 4 TIJDEN en modaliteit MMA.

Selectietoets modaliteit TIG:

Werkwijze: TIG DC met ontstekingsmechanisme HF, TIG DC met ontstekingsmechanisme LIFT,TIG AC.

2- Leds instelling van de lasparameters.
3- Alfanumeriek display.
4 - Groene led voeding: indien aan wijst dit op een gevoede lasmachine; indien uit wijst dit op een niet gevoede lasmachine of op de aanwezigheid van een anomalie
5- Groene led van aanwezigheid spanning in uitgang.
6- Gele led: normaal uit, indien aan wijst dit op de blokkering van de lasmachine voor de ingreep van een van de volgende beschermingen:
- Thermische bescherming: aan de binnenkant van de lasmachine werd een excessieve temperatuur bereikt. De lasmachine blijft aan zonder stroom te verdelen tot een normale temperatuur bereikt is. De reset is automatisch.
- Bescherming voor over- en onderspanning van de lijn: blokkeert de lasmachine indien de lijnspanning te hoog (hoger dan 264V ac) of te laag is (lager dan 190V ac).
- Bescherming voor kortsluiting: er heeft zich een kortsluiting voorgedaan met een tijdsduur langer dan 1,5 sec (vastlijmen van de elektrode) en de lasmachine wordt geblokkeerd.
De reset is automatisch.

De codering op het display is de volgende:
"AL. 1" anomalie in de primaire voeding: de voedingsspanning ligt buiten de rang 190V-264V.
"AL. 2" ingreep van een van de veiligheidsthermostaten wegens de verhitting van de lasmachine.
7- Drukknop selectie lasparameters.
Staat toe een van de beschikbare parameters te kiezen gekoppeld aan de lasmodaliteit/stroom aangegeven door het aangaan van een van de Leds (2).

Hoofdstroom

In de modaliteit TIG DC en MMA regelt de gemiddelde waarde van de lasstroom.
In de modaliteit TIG AC regelt de efficiënte waarde van de lasstroom.
(Regeling 5÷140 A in MMA, 5÷160 A in TIG AC of DC).

Arc Force

In de modaliteit MMA regelt de dynamische overstroom "Arc Force" (regeling 0-100%) met aanduiding op het display van de verhoging in percentage in vergelijking met de waarde van de vooraf geselecteerde lasstroom. Deze afstelling verbetert de vloeibaarheid van het lassen en voorkomt het vastlijmen van de elektrode aan het stuk.

Post gas

In de modaliteit TIG AC/DC regelt de tijd van post gas in seconden (regeling 0,1÷25 seconden).

Slope Down

In de modaliteit TIG AC/DC regelt de helling van daling van de lasstroom (regeling 0,1-10 seconden) bij het loslaten van de drukknop toorts ; deze afstelling staat toe de vorming van de krater te voorkomen op het einde van het lassen en staat het vullen toe met het toevoermateriaal tijdens de fase van de stroomdaling.

Balance of Duty cycle

In de modaliteit TIG AC regelt de tijdsduur van de lasstroom (negatieve elektrode) in verhouding tot de periode van de vorm van de golf (regeling 20÷ 90%). Hoe groter de waarde, hoe dieper de lasslak.

BI-LEVEL.

In de modaliteit TIG 4T activeert de werking BI-LEVEL en staat hierbij toe manueel (vanop de drukknop toorts tijdens het lassen) twee verschillende stroomniveaus te selecteren: I_A en I_B. Het hoogste stroomniveau I_A wordt bepaald door de vooraf ingestelde lasstroom I_2, terwijl het niveau I_B veranderd kan worden middels de knop Encoder tot aan een minimum waarde gelijk aan 30% van de stroom I_A:
$0,3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Om de werking in BI LEVEL te deactiveren moet men de knop encoder tegen de wijzers van de klok draaien tot op het display het opschrift "OFF" verschijnt.
8- Knop encoder voor de instelling van de lasparameters die geselecteerd kunnen worden met de toets (7).
9- Negatieve snapmofverbinding (-) om de laskabel te verbinden.
10- Connector voor verbinding kabel drukknop toorts.
11- Aansluiting voor verbinding gasbuis van de toorts TIG.
12- Positieve snapmofverbinding (+) om de laskabel te verbinden.

5. INSTALLATIE

⚠ **OPGELET! ALLE OPERATIES VAN INSTALLATIE EN ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN UITVOEREN MET DE LASMACHINE VOLLEDIG UITGESCHAKELD EN LOSGEKOPPELD VAN HET VOEDINGSNET.**
DE ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN MOETEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL.

5.1 INRICHTING (FIG. E)
De lasmachine uitpakken, de montage van de losgemaakte gedeelten bevat in de verpakking uitvoeren.

5.1.1 Assemblage retourkabel- tang (FIG. F)

5.1.2 Assemblage laskabel -tang elektrodenhouder (FIG. G)

5.2 WIJZEN VAN OPHIJSEN VAN DE LASMACHINE
Alle lasmachines beschreven in deze handleiding moeten opgehesen worden gebruik makend van de speciaal daartoe bestemde riem in dotatie (gemonteerd zoals beschreven in **FIG. E**).

5.3 PLAATSINGVAN DE LASMACHINE
De plaats van installatie van de lasmachine identificeren zodanig dat er zich geen hindernissen bevinden ter hoogte van de opening van de ingang en de uitgang van de koellucht (geforceerde circulatie middels ventilators, indien aanwezig); tegelijkertijd controleren of er geen geleidend stof, corrosieve dampen, vocht, enz. aangezogen worden.
Minstens 250mm ruimte vrijhouden rond de lasmachine.

⚠ **OPGELET! De lasmachine plaatsen op een horizontaal oppervlak met een adequaat draagvermogen voor het gewicht teneinde de kanteling of gevaarlijke verplaatsingen te voorkomen.**

5.4 AANSLUITING OP HET NET
- Voordat men gelijk welke elektrische aansluiting uitvoert, moet men verifiëren of de gegevens van de kentekenplaat overeenstemmen met de spanning en de frequentie van het net die beschikbaar zijn op de plaats van installatie.
- De lasmachine moet uitsluitend aangesloten worden op een voedingssysteem met een neutraalgeleider verbonden met de aarde.

5.4.1 Stekker en contact
De voedingskabel verbinden met een genormaliseerde stekker, **(2P + T)** met een adequaat vermogen en een contact van het net voorinstellen voorzien van zekeringen of een automatische schakelaar; de speciale terminal van de aarde moet verbonden worden met de aardegeleider (geel-groen) van de voedingslijn. De tabel 1 **(TAB.1)** geeft de aanbevolen waarden in ampères van de vertraagde zekeringen van de lijn gekozen op basis van de max. nominale stroom verdeeld door de lasmachine en van de nominale voedingsspanning.

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

5.5 VERBINDINGEN VAN HET LASCIRCUIT

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

5.5.1 TIG-lassen
Verbinding toorts
- De stroomdragende kabel invoeren in de desbetreffende klem snapmofverbinding (-)/~. De connector met drie polen (drukknop toorts) verbinden met de desbetreffende verbinding. De gasbuis van de toorts verbinden met de desbetreffende aansluiting.

Verbinding kabel retour van de lasstroom
- Moet verbonden worden met het te lassen stuk of met de metalen bank waarop het steunt, zo dicht mogelijk bij de koppelingin uitvoering.
  Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+) (~ voor machines TIG die het lassen in AC voorzien).

Verbinding met de gasfles
- De drukreductor vastdraaien op de klep van de gasfles en hierbij de desbetreffende reductie ertussen plaatsen die als accessoire geleverd wordt, wanneer het Argongas gebruikt wordt.
- De ingangsbuis van het gas verbinden met de reductor en het strookje in dotatie vastdraaien.
- De beslagring van afstelling van de drukreductor loszetten voordat men de klep van de gasfles opent.
- De gasfles openen en de hoeveelheid gas regelen (l/min) volgens de indicatieve gegevens van gebruik, zie tabel **(TAB. 3)**; eventuele bijregelingen van de gastoevoer kunnen uitgevoerd worden tijdens het lassen waarbij men steeds moet ingrijpen op de beslagring van de drukreductor. De dichting van de leidingen en aansluitingen verifiëren.
  OPGELET! De klep van de gasfles altijd sluiten op het einde van de werkzaamheden.

5.5.2 MMA-lassen
Bijna alle beklede elektroden moeten verbonden worden met de positieve pool (+) van de generator; uitzonderlijk met de negatieve pool (-) voor elektroden met zure bekleding.

Verbinding laskabel grijper-elektrodenhouder
Brengt op de terminal een speciale klem die dient om het blootliggend gedeelte van de elektrode vast te draaien.
Deze kabel moet verbonden worden met de klem met het symbool (+).

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

6. LASSEN: BESCHRIJVING VAN DE PROCEDURE

6.1 TIG-lassen
Het TIG-lassen is een lasprocedure die de warmte gebruikt geproduceerd door de elektrische boog die ontstoken en onderhouden wordt tussen een onsmeltbare elektrode (Tungsteen) en het te lassen stuk. De Tungsteen elektrode wordt ondersteund door een toorts die geschikt is om de lasstroom erop over te brengen en de elektrode zelf en het lasbad te beschermen tegen de atmosferische oxidatie middels een flux van inert gas (gewoonlijk Argon: Ar 99,5%) dat uit de keramiek sproeier komt **(FIG.H).**
Voor goede lasoperaties is het noodzakelijk dat men de juiste diameter van elektrode gebruikt met de juiste stroom, zie tabel **(TAB.3)**.
Het uitsteken van de elektrode uit de keramiek sproeier bedraagt normaal 2-3mm en kan 8mm bereiken voor hoeklassen.
Het lassen geschiedt wegens het smelten van de boorden van de koppeling. Voor speciaal voorbereide dunne diktes (tot 1mm ca.) is er geen toevoermateriaal nodig **(FIG. I)**.
Voor grotere diktes zijn er staafjes nodig die dezelfde samenstelling hebben als het basismateriaal met een adequate diameter, met een geschikte voorbereiding van de boorden **(FIG. L)**. Voor een goed resultaat van de lasoperaties is het best dat de stukken zorgvuldig worden schoongemaakt en geen sporen van oxide, oliën, vetten, solventen, enz. vertonen.

6.1.1 Ontsteking HF en LIFT
Ontsteking HF :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt zonder het contact tussen de elektrode van tungsteen en het te lassen stuk, middels een vonk gegenereerd door een inrichting met hoge frequentie. Deze modaliteit van ontsteking heeft geen inclusies van tungsteen in het lasbad, noch slijtage van de elektrode tot gevolg en biedt een gemakkelijk vertrek in alle standen van het lassen.
Procedure:
De drukknop toorts indrukken en hierbij de punt van de elektrode naar het stuk brengen (2 - 3mm), wachten op de ontsteking van de boog overgebracht door de impulsen HF en, met een ontsteken boog, het smeltbad vormen op het stuk en tewerk gaan langs de koppeling.
Ingeval men moeilijkheden ondervindt bij de ontsteking van de boog ondanks het feit dat de aanwezigheid van gas gegarandeerd is en dat de ontladingen HF zichtbaar zijn, moet men niet lang aandringen op het onderwerpen van de elektrode aan de werking van de HF, maar de oppervlakte-integriteit en de vorm van de punt ervan verifiëren, door ze eventueel naar de slijpsteen te brengen. Op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.
Ontsteking LIFT :
De ontsteking van de elektrische boog geschiedt door de elektrode van tungsteen te verwijderen van het te lassen stuk. Deze modaliteit van ontsteking geeft minder elektrisch uitgestraalde storingen en beperkt tot een minimum de inclusies van tungsteen en de slijtage van de elektrode.
Procedure:
De punt van de elektrode doen steunen op het stuk, met een lichte druk. De drukknop toorts helemaal indrukken en de elektrode 2-3mm opheffen met enkele ogenblikken vertraging, waarbij men de ontsteking van de boog bekomt. De lasmachine verdeelt aanvankelijk een stroom I_{BASE} gelijk aan 25% van de stroom op het einde van de cyclus wordt de stroom geannuleerd met een ingestelde helling van daling.

6.1.2 TIG DC-lassen
Het TIG DC-lassen is geschikt voor alle gelegeerde koolstofstaalsoorten en hooggeleerde koolstofstaalsoorten en zware metalen koper, nikkel, titanium en bijhorende legeringen.
Voor het lassen in TIG DC met elektrode naar de pool (-) wordt gewoonlijk de elektrode met 2% Torium (rood gekleurde strook) gebruikt of de elektrode met 2% Cerium (grijs gekleurde strook).
Men moet de elektrode van Tungsteen axiaal met de slijpsteen scherpen, zie **FIG. M**, en ervoor zorgen dat de punt perfect concentrisch is teneinde afwijkingen van de boog te voorkomen. Het is van belang 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 vervuild, geoxideerd of niet correct gebruikt wordt. In de modaliteit TIG DC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.

6.1.3 TIG AC-lassen
Dit type van lassen staat toe te lassen op metalen zoals aluminium en magnesium die op hun oppervlakken een beschermende en isolerende oxide vormen. Door de polariteit van de lasstroom om te keren, slaagt men erin de oppervlaktelaag van de oxide te "breken" middels een mechanisme genoemd "ionische verzanding ". De spanning is afwisselend positief (EP) en negatief (EN) op de elektrode van tungsteen. Tijdens de tijd EP wordt de oxide verwijderd van het oppervlak ("schoonmaak" of "afbranden") en staat hierbij de vorming van het bad toe. Tijdens de tijd EN geschiedt de maximum thermische toevoer naar het stuk waarbij het lassen mogelijk is. De mogelijkheid om de parameter balance te veranderen in AC staat toe de tijd van de stroom EP tot een minimum te beperken en maakt hierbij snelle lasoperaties mogelijk.
Het is mogelijk de balance te veranderen van 20% tot 90% (percentage van EN op de totale tijd). Grotere waarden van balance staan snellere lasoperaties toe, een grotere penetratie, een meer geconcentreerde boog, een nauwer lasbad, en een beperkte verwarming van de elektrode. Kleinere waarden staan een grotere schoonmaak van het stuk toe. Een te lage waarde van balance gebruiken heeft een verbreding van de boog van het gedeoxideerd gedeelte tot gevolg, een verhitting van de elektrode met een bijhorende vorming van een sfeer op de punt en een bemoeilijking van de ontsteking en van de richtbaarheid van de boog. Een excessieve waarde van balance gebruiken heeft een "vuil" lasbad met donkere inclusies tot gevolg.
De tabel **(TAB. 4)** vat de effecten van verandering van de parameters in het AC-lassen samen.
In de modaliteit TIG AC is de werking 2 tijden (2T) en 4 tijden (4T) mogelijk.
Ook de instructies m.b.t. de lasprocedure zijn geldig.
In de tabel **(TAB. 3)** zijn de indicatieve gegevens aangeduid voor het lassen op aluminium; het meest geschikte type van elektrode is de elektrode van pure tungsteen (strook met groene kleur).

6.1.4 Procedure
- De lasstroom afstellen op de gewenste waarde middels de knop; eventueel tijdens het lassen aanpassen aan de reële noodzakelijke thermische toevoer.
- De drukknop toorts indrukken en hierbij de correcte gasverspreiding uit de toorts verifiëren; indien nodig de tijd van het post gas ijken; deze tijd moet geregeld worden in functie van de operatieve condities, in het bijzonder moet de vertraging gas zodanig zijn dat op het einde van het lassen de koeling van de elektrode en van het bad mogelijk is zonder dat deze in contact komen met de atmosfeer (oxidaties en vervuilingen).

Modaliteit TIG met sequens 2T:
- De drukknop toorts helemaal indrukken, de boog ontsteken en op een afstand van 2-3mm van het stuk houden.
- Om het lassen te onderbreken moet men de drukknop van de toorts loslaten zodanig dat de graduele annulering van de stroom wordt uitgevoerd (indien de functie SLOPE DOWN is ingevoerd) of het onmiddellijk uitgaan van de boog met hierop volgend post gas.

Modaliteit TIG met sequens 4T:
- De eerste druk van de drukknop doet de boog ontsteken met een stroom I_{BASE} gelijk aan 25% van de ingestelde waarde als hoofdstroom. Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer men de drukknop loslaat.. Wanneer men de drukknop terug indrukt, vermindert de stroom volgens de functie SLOPE DOWN tot 25% van de ingestelde waarde als hoofdstroom. Deze laatste wordt behouden tot men de drukknop loslaat die de cyclus van het lassen beëindigt waarbij dan de periode post gas begint.

Modaliteit TIG met sequens 4T en BI-LEVEL:
- De eerste druk op de drukknop (P.T.) doet de boog ontsteken met een stroom I_{BASE} gelijk aan 25% van de ingestelde waarde als hoofdstroom. Bij het loslaten van de drukknop stijgt de stroom tot aan de waarde van de lasstroom; deze waarde wordt behouden ook wanneer men de drukknop loslaat. Bij iedere volgende druk op de drukknop (de tijd die verloopt tussen de druk en het loslaten moet van korte duur zijn) zal de stroom veranderen tussen de waarde ingesteld in de parameter BI-LEVEL I_B en de waarde van de hoofdstroom I_A.
  Wanneer men de drukknop ingedrukt houdt gedurende een lange tijd, daalt de stroom tot 25% van de lasstroom. Deze laatste wordt behouden tot men de drukknop loslaat die de lascyclus beëindigt waarbij dan de periode van post gas begint **(FIG. N)**.

6.2 HET LASSEN MET MANTELELEKTRODES
- De, op de verpakking van de gebruikte elektroden vermelde instructies moeten in ieder geval worden geraadpleegd.
- De lasstroom wordt afhankelijk van de doorsnede van de gebruikte elektrode en het gewenste type lasverbinding ingesteld; als richtlijn gelden de volgende stroomwaarden voor de gebruikte elektrodendiktes:

ø Elektrode (mm)	Lasstroom (A) Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Er dient rekening mee te worden gehouden dat bij overeenkomstige elektrodendiktes hoge stroomwaarden zullen worden gebruikt voor horizontaal lassen, terwijl voor het vertikale of boven het hoofd lassen lagere stroomwaarden zullen worden gebruikt.
- De mechanische karakteristieken van de gelaste koppeling worden bepaald niet alleen door de intensiteit van de gekozen stroom, maar ook 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 beschermen tegen de vochtigheid in speciaal daartoe bestemde verpakkingen of containers).
- De karakteristieken van het lassen hangen ook af van de waarde van ARC-FORCE (dynamisch gedrag) van de machine. Deze parameter kan ingesteld worden vanop het paneel met de potentiometer, ofwel met de afstandbediening met 2 potentiometers.
- Men merkt hierbij op dat de hoge waarden van ARC-FORCE een grotere penetratie geven en het lassen toestaan in gelijk welke stand typisch met basische en cellulose-elektroden, lage waarden van ARC-FORCE staan een zachtere boog toe zonder spatten typisch met rutiel elektroden.
  De lasmachine is bovendien uitgerust met inrichtingen HOT START en ANTI STICK die gemakkelijke vertrekken en een afwezigheid van vastlijmen van de elektrode aan het stuk garanderen.

6.2.1 Procedure
- Het masker VOOR HET GEZICHT houden, met 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.
  OPGELET: NIET met de elektrode op het stuk KLOPPEN; zo riskeert men de bekleding ervan te beschadigen waarbij het ontsteken van de boog bemoeilijkt wordt.
- Zodra de boog ontstoken is, proberen een afstand van het stuk te behouden, gelijk aan de diameter van de gebruikte elektrode en deze afstand zo constant mogelijk behouden tijdens de uitvoering van het lassen; 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 lasslak, moet men het uiteinde van de elektrode lichtjes achteruit brengen tegenover de richting van de voorwaartse beweging, boven de krater om het vullen uit te voeren, vervolgens snel de elektrode opheffen uit het smeltbad om het uitgaan van de boog te bekomen **(Aspecten van de lassla-FIG. O).**

7. ONDERHOUD

⚠ **OPGELET! VOORDAT MEN DE ONDERHOUDSOPERATIES UITVOERT, MOET MEN VERIFIËREN OF DE LASMACHINE UITGESCHAKELD IS EN LOSGEKOPPELD IS VAN HET VOEDINGSNET.**

7.1 GEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN GEWOON ONDERHOUD KUNNEN UITGEVOERD WORDEN DOOR DE OPERATOR.

7.1.1 Toorts
- Vermijden de toorts en haar kabel te doen steunen op warme stukken; dit zou het smelten van de isolerende materialen kunnen veroorzaken en bijgevolg de toorts snel buiten werking stellen.
- Regelmatig de dichting van de leiding en de gasaansluitingen controleren.
- De tang elektrodenhouder, de boorhouder tanghouder zorgvuldig koppelen aan de diameter van de gekozen elektrode teneinde oververhittingen, een slechte verspreiding van het gas en een bijhorende slechte werking te voorkomen.
- Minstens een keer per dag de staat van slijtage en de correcte montage van de eindgedeelten van de toorts controleren: sproeier, elektrode, tang elektrodeklemmer, gasversprei der.

7.2 BUITENGEWOON ONDERHOUD
DE OPERATIES VAN BUITENGEWOON ONDERHOUD MOGEN UITSLUITEND UITGEVOERD WORDEN DOOR ERVAREN OF GEKWALIFICEERD PERSONEEL OP GEBIED VAN ELECTRICITEIT EN MECHANICA.

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

Eventuele controles uitgevoerd onder spanning aan de binnenkant van de lasmachine kunnen zware elektroshocks veroorzaken gegenereerd door een rechtstreeks contact met gedeelten onder spanning en/of kwetsingen te wijten aan een rechtstreeks contact met organen in beweging.
- Regelmatig en in ieder geval met een zekere frequentie in functie van het gebruik en de stofgraad van de ruimte, de binnenkant van de lasmachine nakijken en het stof wegnemen dat zich heeft afgezet op de transformator, de reactantie en de gelijkrichter middels een straal droge perslucht (max 10 bar).
- Vermijden de straal perslucht te richten op de elektronische fiches; zorgen voor hun eventuele schoonmaak met een heel zachte borstel of geschikte oplosmiddelen.
- Bij gelegenheid verifiëren of de elektrische verbindingen goed vastgedraaid zijn en of de bekabelingen geen beschadigingen aan de isolering vertonen.
- Op het einde van deze operaties moet men de panelen van de lasmachine terug monteren en hierbij de stelschroeven tot op het einde toe vastdraaien.
- Strikt vermijden de lasoperaties uit te voeren met een open lasmachine.

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 intermittentieverhouding 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).

DANKS

INDHOLDSFORTEGNELSE

sd.

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING 29

2. INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE 30
2.1 INDLEDNING 30
2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES 30

3. TEKNISKE DATA 30
3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT 30
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA 30

4. BESKRIVELSE AF SVEJSEMASKINEN 30
4.1 BLOKDIAGRAM 30
4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER 30
4.2.1 BAGPANEL 30
4.2.2 FORPANEL 30

5. INSTALLATION 31
5.1 OPSTILLING 31
5.1.1 Samling af returkabel-tang 31
5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang 31
5.2 FREMGANGSMÅDE VED LØFTNING AF SVEJSEMASKINEN 31
5.3 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN 31
5.4 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN 31
5.4.1 Stik og stikkontakt 31
5.5 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER 31
5.5.1 TIG-svejsning 31
5.5.2 MMA-svejsning 31

6. SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN 31
6.1 TIG-SVEJSNING 31
6.1.1 HF- og LIFT-udløsning 31
6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning 32
6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning 32
6.1.4 Fremgangsmåde 32
6.2 STANGELEKTRODESVEJSNING 32
6.2.1 Fremgangsmåde 32

7. VEDLIGEHOLDELSE 32
7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE 32
7.1.1 Brænder 32
7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE 32

8. FEJLFINDING 32

SVEJSEMASKINER MED INVERTER TIL TIG- OG MMA-SVEJSNING BEREGNET TIL INDUSTRIEL OG PROFESSIONEL BRUG.
Bemærk: I den nedenstående tekst anvendes betegnelsen "svejsemaskine".

1. ALMENE SIKKERHEDSNORMER VEDRØRENDE LYSBUESVEJSNING
Operatøren skal sættes tilstrækkeligt ind i, hvordan svejsemaskinen anvendes på sikker vis samt oplyses om risiciene forbundet med buesvejsningsprocedurerne samt de påkrævede sikkerhedsforanstaltninger og nødprocedurer.
(Der henvises ligeledes til "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081": INSTALLATION OG ANVENDELSE AF LYSBUESVEJSEUDSTYR).

- **Undgå direkte berøring med svejsekredsløbet; nulspændingen fra svejsemaskinen kan I visse tilfælde være farlig.**
- **Svejsemaskinen skal slukkes og frakobles netforsyningen, før svejsekablerne tilsluttes eller der foretages eftersyn eller reparationer.**
- **Sluk for svejsemaskinen og frakobl den netforsyningen, før brænderens sliddele udskiftes.**
- **Den elektriske installation skal være i overensstemmelse med de gældende ulykkesforebyggende normer og love.**
- **Svejsemaskinen må udelukkende forbindes til et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.**
- **Man skal sørge for, at netstikkontakten er rigitgt forbundet med jordbeskyttelsesanlægget.**
- **Svejsemaskinen må ikke anvendes i fugtige, våde omgivelser eller udendørs i regnvejr.**
- **Der må ikke anvendes ledninger med dårlig isolering eller løse forbindelser.**

- **Der må ikke svejses på beholdere, dunke eller rør, der indeholder eller har indeholdt brændbare væsker eller gasarter.**
- **Man skal undlade at arbejde på materialer, der er renset med klorbrinteholdige opløsningsmidler eller i nærheden af lignende stoffer.**
- **Der må ikke svejses på beholdere under tryk.**
- **Samtlige brændbare stoffer (såsom træ, papir, klude osv.) skal fjernes fra arbejdsområdet.**
- **Man skal sørge for, at der er tilstrækkelig udluftning eller findes egnede midler til fjernelse af svejsedampene i nærheden af svejsebuen; der skal iværksættes en systematisk procedure til vurdering af grænsen for udsættelse for svejsedampene alt efter deres sammensætning, koncentration og udsættelsens varighed.**
- **Gasbeholderen skal holdes væk fra varmekilder, inklusiv solstråler (hvis denne anvendes).**

- **Den elektriske isolering skal passe til elektroden, arbejdsemnet og de (tilgængelige) jordforbundne metaldele, som befinder sig i nærheden.**
  Dette gøres almindeligvis ved at benytte formålstjenlige handsker, sko, hovedbeklædning og tøj samt isolerende trinbræt eller måtter.
- **Man skal altid beskytte øjnene ved at anvende masker eller hjelme med strålingsbeskyttende glas.**
  Man skal anvende vandtætte beskyttelseklæder, således at huden ikke udsættes for de ultraviolette eller infrarøde stråler, som lysbuen frembringer; man skal desuden sørge for, at de andre personer, som befinder sig i nærheden af lysbuen, beskyttes med ikke-reflekterende skærme eller gardiner.

- **De elektromagnetiske felter, som dannes under svejseprocessen, kan forstyrre elektriske og elektroniske apparaters funktion.**
  De personer, der anvender livsvigtigt elektrisk eller elektronisk apparatur (såsom Pace-maker, respirator osv...), skal opsøge deres læge, før de opholder sig i nærheden af de områder, hvor denne svejsemaskine anvendes.
  Det frarådes, at de personer, der anvender livsvigtige elektriske eller elektroniske anordninger, benytter denne svejsemaskine.

- **Denne svejsemaskine opfylder den tekniske standards krav til produkter, der udelukkende anvendes i industrielle omgivelser og til professionel brug.**
  I tilfælde af husholdningsbrug garanteres det ikke, at kravene til den elektromagnetiske kompatibilitet opfyldes.

YDERLIGERE FORHOLDSREGLER

- **HVIS SVEJSEARBEJDET SKAL UDFØRES:**
  - **I omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrochok.**
  - **På afgrænsede områder.**
  - **På steder, hvor der er brændbare eller sprængfarlige materialer.**

  SKAL en "Erfaren ansvarshavende" først foretage en vurdering deraf, og der skal altid være andre personer, som har kendskab til nødindgreb, til stede under udførelsen.
  SKAL man anvende de tekniske værnemidler, som er fastlagt i 5.10; A.7; A.9. af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".
- **SKAL det forbydes at svejse, hvis maskinoperatøren ikke står på grunden, med mindre der anvendes sikkerhedsplatforme.**
- **SPÆNDING MELLEM ELEKTRODEHOLDER ELLER BRÆNDERE: hvis der arbejdes med mere end én svejsemaskine på ét emne eller flere elektrisk forbundne emner, kan der opstå en kombination af farlige nulspændinger mellem to elektrodeholdere eller brændere, hvis værdi kan være dobbelt så høj som maksimumstærsklen.**
  Instrumentmålingen skal nødvendigvis foretages af en erfaren koordinator, som skal fastslå, om der er en reel fare og iværksætte passende sikkerhedsforanstaltninger som angivet i 5.9 af "IEC TEKNISK SPECIFIKATION eller CLC/TS 62081".

TILBAGEVÆRENDE RISICI

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

2.INDLEDNING OG ALMEN BESKRIVELSE

2.1 INDLEDNING

Denne svejsemaskine er en strømkilde til lysbuesvejsning, der er særligt beregnet til TIG-svejsning (AC vekselstrøm/DC jævnstrøm) med HF-eller LIFT-udløsning og MMA-svejsning af beklædte elektroder (rutile, sure, basiske elektroder).
Denne svejsemaskines særlige egenskaber (INVERTER), såsom den høje hastighed og præcise regulering, giver fremragende svejseresultater.
På grund af reguleringen med "inverter"-system ved forsyningsliniens indgang (den primære) formindskes transformerens og udjævningsreaktansens volumen desuden betydeligt, hvilket har gjort det muligt at bygge en meget lille, let svejsemaskine, der således både er handy og nem at transportere.

2.2 TILBEHØR, DER KAN BESTILLES

- Argon-beholder adapter.
- Svejsestrømreturkabel forsynet med jordklemme.
- Manuel fjernstyring 1 potentiometer.
- Manuel fjernstyring 2 potentiometre.
- Fjernstyring med pedal.
- Tig-pulse fjernstyring.
- Sæt til MMA-svejsning.
- Sæt til TIG-svejsning.
- Selvformørkende maske: med fast eller regulerbart filter.
- Gasovergangsrør til tilslutning af Argon-beholder.
- Trykformindsker med manometer.
- Brænder til TIG-svejsning.

3.TEKNISKE DATA

3.1 SPECIFIKATIONSMÆRKAT (FIG. A)

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

1- Indpakningens beskyttelsesgrad.
2- Symbol for forsyningslinien:
1~: Enfaset vekselspænding;
3~: Trefaset vekselspænding.
3- Symbol **S**: Angiver at der kan foretages svejseprocesser i omgivelser, hvor der er øget risiko for elektrisk stød (f.eks. umiddelbart i nærheden af større metalgenstande).
4- Symbol for den forventede svejsemåde.
5- Symbol for maskinens indre struktur.
6- Den EUROPÆISKE referencenorm vedrørende lysbuesvejsemaskinernes sikkerhed og fabrikation.
7- Serienummer til identificering af maskinen (uundværlig ved henvendelse til Kundeservice, anmodning om reservedele, bestemmelse af maskinens oprindelse).
8- Svejsekredsløbets præstationer:
- **U_0:** Spænding uden belastning.
- **I_2/U_2:** Tilsvarende standardstrøm og -spænding, som svejsemaskinen kan levere under svejsningen.
- **X:** Intermittensforhold: Angiver det tidsrum, hvori svejsemaskinen kan levere den tilsvarende strøm (samme spalte). Udtrykkes i %, på grundlag af en 10 minutters arbejdscyklus (f.eks. 60% = 6 minutters arbejde, 4 minutters hviletid; og så videre).
  Skulle anvendelsesparametrene (mærkedata, gældende for en omgivende lufttemperatur på 40°C) overstiges, udløses varmeudkoblingen (svejsemaskinen bliver på stand-by, indtil den kommer ned på den tilladte temperatur.
- **A/V-A/V:** Angiver svejsestrømmens reguleringsspektrum (minimum - maksimum) ved en bestemt buspænding.

9- Netforsyningens egenskaber:
- **U_1:** Svejsemaskinens vekselspænding og frekvens (tilladte grænser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Liniens maksimale strømforbrug.
- **I_{1eff}:** : Reel strømstyrke.

10- : Værdien for sikringerne med forsinket aktivering, som skal indrettes til beskyttelse af linien .
11- Symboler vedrørende sikkerhedsnormer, hvis betydning er fremstillet i kapitel 1 "Almen sikkerhedsnormer vedrørende lysbuesvejsning".

Bemærk: Datamærkatet i eksemplet viser symbolernes og tallenes betydning; de helt nøjagtige tekniske data gældende for den svejsemaskine, I har anskaffet, skal aflæses på den pågældende svejsemaskines datamærkat.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA:

- SVEJSEMASKINE:	**se tabel (TAB.1)**
- BRÆNDER:	**se tabel (TAB.2)**

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.
Denne svejsemaskine kontrolleres af en mikroprocessor, der giver mulighed for at indstille et stort antal parametre og derved at opnå optimale svejseresultater under alle forhold og med alle materialer. For at få fuldt udbytte af svejsemaskinens egenskaber, er det imidlertid nødvendigt at have indsigt i dens anvendelsesmuligheder.

Beskrivelse (FIG. B)

1- **Indgang** enfaset forsyningslinie, ensretterenhed og nivelleringskondensatorer.
2- **Transistor omkoblingsdbro (IGBT) og drivere;** omstiller den ensrettede netspænding til højfrekvens vekselspænding og regulerer effekten på grundlag af den påkrævede svejsestrøm/-spænding.
3- **Højfrekvenstransformer**; primærviklingen tilføres spænding der er omsat fra blok 2; den anvendes til at tilpasse spændingen og strømmen på grundlag af de værdier, der kræves til buesvejsningsproceduren og samtidigt at opnå en galvanisk isolering af svejsekredsløbet fra forsyningslinien.
4- **Sekundær ensretterbro med udjævningsinduktans;** omstiller vekselspændingen/-strømmen fra sekundærviklingen til jævnstrøm/-spænding med meget lav svingning.
5- **Bro med kontrollerede dioder (SCR) og drivere;** omstiller sekundærviklingens udgangsstrøm fra jævnstrøm til vekselstrøm for at muliggøre TIG-vekselstrømsvejsning.
6- **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.
7- **Kontrollogik for svejsemaskinens drift:** indstiller svejsecyklusserne, styrer aktuatorerne, overvåger sikkerhedssystemerne.
8- **Indstllingspanel** og visning af driftsparametrene og -tilstandene.
9- **Generator med HF-udløsning.**
10 **-Beskyttelsesgas magnetventil EV.**
11 **-Ventilator til afkøling af svejsemaskinen.**
12 **-Fjernregulering.**

4.2 STYRE-, REGULERINGS- OG FORBINDELSESANORDNINGER

4.2.1 BAGPANEL (FIG. C)

1- Forsyningskabel 2F + (P.E.).
2- Hovedafbryder O/OFF - I/ON.
3- Overgangsstykke til tilslutning af gasrør (trykformindsker beholder svejsemaskine).
4- Konnektor til fjernstyring:
Svejsemaskinen kan forbindes til 4 forskellige slags fjernstyringer ved hjælp af den dertil beregnede 14-pols konnektor på bagsiden. Hver anordning genkendes automatisk og giver mulighed for at regulere følgende parametre:
- **Fjernstyring med et potentiometer:**
  Hovedstrømmen ændres fra minimum til maksimum ved at dreje potentiometrets drejeknap. Reguleringen af hovedstrømmen kan kun foretages med fjernstyringen.
- **Fjernstyring med pedal:**
  Strømmens værdi afhænger af pedalens stilling. Ved 2-TIDS TIG-tilstanden fungerer trykket på pedalen som ordre til start af maskinen i stedet for trykknappen på brænderen.
- **Fjernstyring med to potentiometre:**
  Det første potentiometer regulerer hovestrømmen. Det andet potentiometer regulerer en anden parameter, der afhænger af, hvilken svejsetilstand er aktiveret. Hvis man drejer dette potentiometer, vises den parameter, der er ved at blive ændret (som ikke længere kan kontrolleres med panelets drejeknap). Det andet potentiometers betydning er som følger: ARC FORCE ved MMA-tilstand og GASEFTERSTRØMNING ved TIG-tilstand.
- **TIG-PULSE fjernstyring:** Giver mulighed for at foretage TIG-impulssvejsning med jævnstrøm, med mulighed for at regulere hovedparametrene på afstand: Grundstrømmens styrke, impulsstyrken, strømpulsens varighed, strømpulsernes periode.
  Denne fremgangsmåde gør det muligt at kontrollere varmetilførslen bedre, hvilket betyder, at det er muligt at svejse på tynde materialer, der har det med at knække, når de udsættes for varme. Det gøres desuden nemmere at svejse på emner med forskellig tykkelse og forskellige ståltyper, såsom rustfrit og lavtlegeret stål.

TIG PULSE fjernstyringen er kun tilkoblet i 2 TIDS og 4 TIDS "TIG DC" tilstand, når vælgeren står på "ELEKTRODE" (MMA) eller "TIG AC"; på displayet ser man en fejlmelding.

4.2.2 FORPANEL (FIG.D)

1- Driftstilstand vælger:

Vælger TIG-/MMA-tilstand:

Driftstilstand: 2 TIDS TIG, 4 TIDS TIG og MMA-tilstand.

Vælger TIG-tilstand:

Driftstilstand: TIG DC med HF-udløsning, TIG DC med LIFT-udløsning, TIG AC.

2- **Signallamper** til indstilling af svejseparametrene.
3- **Alfanumerisk display.**
4 - **Grøn signallampe** forsyning: Hvis den lyser, betyder der, at svejsemaskinen fødes; hvis den er slukket, fødes svejsemaskinen ikke, eller der er opstået en forstyrrelse.
5- **Grøn signallampe** der angiver spænding ved udgang.
6- **Gul signallampe:** Er normalt slukket, når den lyser, betyder det, at svejsemaskinen er spærret på grund af udløsning af en af følgende beskyttelsesanordninger:
- Varmesikring: Temperaturen inde i svejsemaskinen er for høj. Svejsemaskinen bliver ved med at være tændt, dog uden at udsende strøm, indtil den igen kommer ned på en normal temperatur. Genopretningen foregår automatisk.
- Beskyttelsesanordning for over- og underspænding på nettet: Spærrer svejsemaskinen, hvis netspændingen er for høj (over 264V ac) eller for lav (under 190V ac).
- Beskyttelsesanordning for kortslutning: Der er opstået en kortslutning med en

varighed på over 1,5 sek. (sammenklæbning af elektroden), og svejsemaskinen spærres.
Genopretningen foregår automatisk.
Man ser følgende koder på displayet:
"AL. 1" forstyrrelse på primærforsyningen: Netspændingen befinder sig udenfor spektret 190V-264V.
"AL. 2" udløsning af en af de to sikkerhedstermostater på grund af overophedning af svejsemaskinen.

7- Trykknap til valg af svejseparametre.
Giver mulighed for at vælge et af de mulige parametre, der hører til svejsetilstanden/-strømmen, der er angivet derved, at en af de to signallamper (2) lyser.

Hovedstrøm
Ved TIG DC og MMA regulerer den svejsestrømmens gennemsnitsværdi.
Ved TIG AC regulerer den svejsestrømmens effektive værdi.
(Regulering 5÷140 A ved MMA, 5÷160 A ved TIG AC eller DC).

Arc Force
Ved MMA-tilstanden regulerer den den dynamiske overstrøm "Arc Force" (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.

Gasefterstrømning
Ved TIG AC-/DC-tilstanden regulerer den gasefterstrømningens varighed i sekunder (regulering 01,÷-25 sekunder).

Slope Down
Ved TIG AC-/DC-tilstanden regulerer den svejsestrømmens nedgangsrampe (regulering 01-10 sekunder), når trykknappen på brænderen slippes; denne regulering gør det muligt at undgå kraterdannelse ved afslutningen af svejsningen samt at fylde med tilsatsmateriale, mens strømmen går ned.

Balance eller Duty cycle
Ved TIG AC-tilstanden regulerer den svejsestrømmens varighed (negativ elektrode) alt efter impulsformens periode (regulering 20÷90%). Jo højere værdien er, desto dybere bliver svejsesømmen.

BI-LEVEL.
Ved 4 T TIG-tilstanden aktiverer den BI-LEVEL funktionen og giver mulighed for manuel indstilling (med brænderens trykknap under svejsning) af to forskellige strømniveauer: I_A e I_B. Det højeste strømniveau I_A afhænger af den indstillede svejsestrøm I_2, mens niveauet I_B kan ændres ved hjælp af Encoder-drejeknappen, hvorved minimumsværdien svarer til 30% af strømmen I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Hvis BI LEVEL funktionen skal inaktiveres, skal man dreje encoder-drejeknappen mod uret, indtil man ser ordlyden "OFF" på displayet.

8- Encoder-drejeknap til indstilling af de svejseparametre, der kan indstilles med tasten (7).
9- Negativ lyntilslutning (-) til forbindelse af svejsekablet.
10- Konnektor til forbindelse af brænderknappens kabel.
11- Overgangsstykke til forbindelse af TIG-brænderens gasrør.
12- Positiv lyntilslutning (+) til forbindelse af svejsekablet.

5. INSTALLATION

⚠ **GIV AGT! DET ER STRENGT NØDVENDIGT, AT SVEJSEMASKINEN SLUKKES OG FRAKOBLES NETFORSYNINGEN, FØR DER FORETAGES HVILKEN SOM HELST INSTALLATION OG ELEKTRISK TILSLUTNING.**
DE ELEKTRISKE TILSLUTNINGER MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE, DER RÅDER OVER DE FORNØDNE KVALIFIKATIONER.

5.1 OPSTILLING (FIG. E)
Tag svejsemaskinens emballage af og saml de løse dele, som emballagen indeholder.

5.1.1 Samling af returkabel-tang (FIG. F)

5.1.2 Samling af svejsekabel-elektrodetang (FIG. G)

5.2 FREMGANGSMÅDE VED LØFTNING AF SVEJSEMASKINEN
Alle de svejsemaskiner, som denne vejledning omhandler, skal løftes ved hjælp af den dertil beregnede rem, som følger med maskinen (den monteres ifølge anvisningerne på **FIG. E**).

5.3 PLACERING AF SVEJSEMASKINEN
Find frem til et installeringssted, hvor køleluftind- og udløbsåbningerne ikke er spærrede på nogen måde (tvungen luftcirkulering med ventilator, såfremt denne forefindes); check endvidere, at der ikke kommer strømførende støv, korrosive dampe, fugt o.l. ind i maskinen.
Sørg for, at der et tomrum på mindst 250mm rundt om svejsemaskinen.

⚠ **GIV AGT! Svejsemaskinen skal placeres på en plan flade, som kan holde til maskinens vægt, således at der ikke opstår fare for væltning eller farlige forskydninger.**

5.4 TILSLUTNING TIL NETFORSYNINGEN
- Før man foretager hvilken som helst form for elektrisk tilslutning, skal man kontrollere, om svejsemaskinens mærkeværdier svarer til den netspænding og -frekvens, der er til rådighed på installeringsstedet.
- Svejsemaskinen må udelukkende forbindes med et forsyningssystem med en jordforbundet, neutral ledning.

5.4.1 Stik og stikkontakt
Forbind fødekablet med et passende standardstik **(2F + J)** og installér en stikkontakt forsynet med sikringer eller en automatisk afbryder. Den dertil beregnede jordklemme skal forbindes med forsyningsliniens jordforbindelse (den gul-grønne ledning). Tabel 1 **(TAB.1)** viser værdierne, udtrykt i ampere, der anbefales for forsinkede liniesikringer, som vælges med henblik på den maksimale nominalstrøm, svejsemaskinen kan levere, samt den anvendte nominalspænding.

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

5.5 SVEJSEKREDSLØBETS FORBINDELSER

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

5.5.1 TIG-svejsning
Forbindelse af brænder
- Sæt det strømledende kabel ind i den dertil beregnede lynklemme (-)/~. Forbind trepols konnektoren (brænderknap) til den dertil beregnede tilslutning. Forbind brænderens gasrør med det dertil beregnede gasrør.

Forbindelse af svejsestrømreturkablet
- Skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
  Dette kabel skal forbindes med klemmen mærket med (+) (~ på TIG-maskiner med vekselstrømsvejsning).

Forbindelse til gasbeholderen
- Skru trykformindskeren på gasbeholderens ventil og indsæt det særlige reduktionsstykke, der følger med som tilbehør, hvis der anvendes Argongas.
- Forbind gasindstrømningsrøret med reduktionsanordningen og stram med det medleverede bånd.
- 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 gasgennemstrømningen kan foretages under svejsningen ved hjælp af trykfomindskerens reguleringsbolt. Undersøg, om rørforbindelserne og overgangstykkerne 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 (+).
Forbindelse af svejsestrømreturkablet
Skal forbindes med arbejdsemnet eller det metalbord, det befinder sig på, så tæt som muligt på den søm, der er ved at blive udført.
Dette kabel skal forbindes til klemmen mærket med (-).

6.SVEJSNING: BESKRIVELSE AF FREMGANGSMÅDEN

6.1 TIG-SVEJSNING
TIG-svejsning er en svejseprocedure, der udnytter varmen fra den elektriske lysbue, der udløses og opretholdes mellem en elektrode (tungsten), der ikke kan smelte, og arbejdsemnet. Tungsten-elektroden støttes af en brænder, der egner sig til at overføre svejsestrømmen dertil og beskytte selve elektroden og svejsebadet mod atmosfærisk oxydering takket være gennemstrømning af en inaktiv gas (normalt Argon: Ar 99,5), der strømmer ud af keramikdysen **(FIG.H).**
For at opnå tilfredsstillende svejseresultater er det yderst vigtigt, at elektrodens diameter og strømstyrken passer sammen, jævnfør tabellen **(TAB.3)**.
Elektroden skal normalt rage 2-3 mm ud fra keramikdysen, dog helt op til 8 mm ved svejsning i hjørner.
Svejsningen foregår derved, at sømmens klapper smelter. Hvis der skal arbejdes på tynde emner, der er forberedt på passende vis (op til ca. 1 mm), er der ikke behov for tilsatsmateriale **(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 arbejdsemnene renses omhyggeligt for oxid, olie, fedt, opløsningsmidler osv.

6.1.1 HF- og LIFT-udløsning
HF-udløsning :
Lysbuen tændes uden kontakt mellem tungstenelektroden og arbejdsemnet takket være en gnist, der frembringes af en højfrekvensanordning. Denne udløsningsmåde medfører ingen tungstenindeslutninger i smeltebadet, elektroden slides ikke, og starten er nem i samtlige svejsestillinger.
Fremgangsmåde:
Tryk på brænderknappen og placér elektrodens spids i nærheden af arbejdsemnet (2-3 mm), vent på udløsningen af lysbuen, der er overført af HF-impulserne; når lysbuen er tændt, skal man skabe smeltebadet på emnet og arbejde langs med svejsesømmen.
Hvis der opstår problemer med udløsningen af buen, selvom der er gas, og man ser HF-udladningerne, skal man ikke prøve at udsætte elektroden for HF i for lang tid ad gangen; man skal derimod undersøge, om dens overflade er intakt og spidsens form, og om nødvendigt slibe den. Når cyklussen er ovre, annulleres strømmen med den indstillede nedgangsrampe.
LIFT-udløsning:
Den elektriske lysbue tændes ved at fjerne tungstenelektroden fra det emne, svejsningen skal foretages på. Denne udløsningsmåde skaber færre elektroforstyrrelser og formindsker tungstenindeslutningerne og elektrodens slitage så meget som muligt.
Fremgangsmåde:
Anbring elektrodens spids på arbejdsemnet og pres let. Tryk brænderknappen helt i bund og hæv elektroden 2-3 mm efter et par sekunder, hvorved lysbuen udløses.
Til at begynde med udsender svejsemaskinen en I_{BASE}-strøm svarende til 25% af den

indstillede strømstyrke, efter et par sekunder udsendes den indstillede svejsestrøm.

6.1.2 TIG-jævnstrømsvejsning
TIG-jævnstrømsvejsning egner sig til alle slags ulegeret, lavtlegeret og højtlegeret stål samt tungmetaller såsom kobber, nikkel, titanium og legeringer deraf.
Til TIG-jævnstrømsvejsning med elektrode ved (-) polen anvendes der normalt en elektrode med 2% thorium (rødt bånd) eller elektrode med 2% cerium (gråt bånd).
Tungstenelektroden skal spidses aksialt med slibestenen, som vist på **FIG. M**, hvorved man skal sørge for, at spidsen er fuldstændig koncentrisk for at undgå udsvingninger i lysbuen. Det er vigtigt, at slibningen foretages i elektrodens længderetning. Dette arbejde skal gentages med jævne mellemrum, alt efter elektrodens anvendelse og slidtilstand, samt hvis den ved et hændeligt uheld kontamineres, oxyderes eller anvendes forkert. Ved TIG jævnstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.

6.1.3 TIG-vekselstrømsvejsning
Denne slags svejsning gør det muligt at svejse på metaller såsom aluminium og magnesium, der danner et beskyttende, isolerende oxidlag på deres overflade. Hvis strømmens polaritet inverteres, kan man "bryde" det øverste oxidlag ved hjælp af "ionsandblæsning" Spændingen er skiftevis positiv (EP) og negativ (EN) på tungstenelektroden. I løbet af EP-fasen fjernes oxidlaget fra overfladen ("rensning" eller "dekapering"), hvorved smeltebadet kan dannes. I løbet af EN-fasen muliggøres svejsningen, eftersom varmetilførslen når maksimum. Svejsningen kan foretages hurtigere, eftersom det er muligt at variere balance-parametren ved vekselstrøm og formindske EP strømmens varighed i videst muligt omfang.
Balance-parametren skal befinde sig mellem 20% og 90% (procent af EN i forhold til den samlede tid). Højere balanceværdier giver mulighed for hurtigere svejsning, bedre gennemtrængning, mere koncentreret lysbue, smallere svejsebad og begrænset ophedning af elektroden. Lavere værdier giver renere emner. Hvis balance-værdien er for lav, udvides lysbuen og den deoxiderede del, elektroden overophedes, der dannes en kugle på spidsen, udløsningen gøres sværere, og det gøres også sværere at rette lysbuen. Hvis balance-værdien er for høj, bliver svejsebadet til gengæld "snavset" og vil fremvise mørke indeslutninger.
På tabellen **(TAB. 4)** sammenfattes følgerne af variationen af parametrene ved vekselstrømsvejsning.
Ved TIG-vekselstrømsvejsning er 2-tids- (2T) og 4-tidsdrift (4T) mulig.
Iøvrigt gælder anvisningerne vedrørende svejseproceduren.
På tabellen **(TAB. 3)** vises de vejledende data for svejsning på aluminium; den mest velegnede elektrodetype er ren tungstenelektrode (grønt bånd).

6.1.4 Fremgangsmåde
- Stil svejsestrømmen på den ønskede værdi ved hjælp af drejeknappen; tilpas den eventuelt under svejsningen på grundlag af den påkrævede varmetilførsel.
- Tryk på brænderens knap og kontrollér, om gasudstrømningen er rigtig; justér om nødvendigt gasefterstrømningens varighed; denne varighed skal reguleres alt efter driftsforholdene; det er særligt vigtigt, at gasefterstrømningen varer længe nok til, at elektroden og badet kan nedkøles, når svejsningen er fuldendt, uden at komme i kontakt med luften (oxidering og kontaminering).

TIG-tilstand med 2T-forløb:
- Tryk brænderens knap helt i bund, udløs lysbuen og oprethold en afstand på 2-3 mm fra arbejdsemnet.
- Svejsningen afbrydes ved at slippe brænderens knap, hvorved strømmen gradvist annulleres (såfremt funktionen SLOPE DOWN er tilkoblet) eller lysbuen straks slukkes med efterfølgende gasefterstrømning.

TIG-tilstand med 4T-forløb:
- Første gang der trykkes på knappen, udløses lysbuen med en I_{BASE} strøm svarende til 25% af den værdi, der er indstillet som hovedstrøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejstrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Når der trykkes på knappen igen, falder strømmen ifølge SLOPE DOWN funktionen, indtil den når ned til 25% af den værdi, der er indstillet som hovedstrøm. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder.

TIG-tilstand med 4T-forløb og BI-LEVEL:
- Første gang der trykkes på knappen (på brænderen), udløses lysbuen med en I_{BASE} strøm svarende til 25% af den værdi, der er indstillet som hovedstrøm. Når knappen slippes, stiger strømmen til svejstrømmens værdi; denne værdi opretholdes, selvom knappen slippes. Hver gang der trykkes på knappen (der skal ikke gå ret lang tid imellem, at der trykkes på knappen og den slippes igen), varierer strømmen mellem den værdi, der er indstillet i parametren BI-LEVEL I_B og værdien for hovedstrømmen I_A.
  Hvis knappen holdes nede i lang tid, går strømmen ned til 25% af svejsestrømmen. Sidstnævnte opretholdes, indtil knappen slippes, hvorved svejseprocessen afsluttes og gasefterstrømningsfasen begynder **(FIG. N)**.

6.2 STANGELEKTRODESVEJSNING
- Det er meget vigtigt at brugeren refererer til fabrikantens anvisninger på elektrodepakningerne. Der vil være oplysninger om den korrekte polaritet og den bedst egnede spænding.
- Svejsespændingen skal være indstillet i overensstemmelse med diameteren på elektroden og typen af svejsesømmen: Se nedenfor nævnte spænding i forhold til elektrodiametrene.

øElektrode (mm)	**Svejsespænding (A)**		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Brugeren skal tage i betragtning at afhængig af diameteren på elektroden skal den største værdi benyttes ved vandrette svejsninger og den mindste værdi skal benyttes ved lodrette og under-op svejsninger.
- Sammenkoblingens mekaniske egenskaber afhænger ikke kun af den valgte strømstyrke, men også af de øvrige svejseparametre såsom buens længde, hastighed og udførelsesstilling, elektrodernes diameter og kvalitet (elektroderne bør opbevares i de dertil beregnede pakninger eller beholdere for at beskytte dem mod fugt).
- Svejsningens egenskaber afhænger ligeledes af maskinens ARC FORCE værdi (dynamiske forholden). Denne parameter kan indstilles med potentiometret på panelet eller ved hjælp af fjernstyringen til 2 potentiometre.
- Der gøres opmærksom på, at høje ARC FORCE værdier giver en bedre gennemtrængning og giver mulighed for at foretage svejsearbejde i hvilken som helst stilling, typisk med basiske, celluloseholdige elektroder, mens lave ARC FORCE værdier muliggør en blødere lysbue 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.

6.2.1 Fremgangsmåde
- Hold masken FORAN ANSIGTET, stryg elektrodens spids op ad arbejdsemnet, som om man skal tænde en tændstik; dette er den bedste måde at udløse lysbuen på.
  GIV AGT: Man må IKKE SLÅ elektroden mod arbejdsemnet; man risikerer ellers at beskadige beklædningen, hvilket hindrer udløsningen af lysbuen.
- Så snart lysbuen er blevet udløst, skal man prøve at holde en afstand fra arbejdsemnet svarende til den anvendte elektrodes diameter og for så vidt muligt holde den samme afstand under hele udførelsen af svejsearbejdet; man skal huske på, at elektroden skal hælde cirka 20-30 grader i fremføringsretningen.
- Når man er færdig med svejsesømmen, skal man flytte elektrodens ende en lille smule tilbage i forhold til fremføringsretningen, over krateret for at foretage fyldningen; hæv derefter elektroden hurtigt fra smeltebadet, således at lysbuen slukkes **(Svejsesømmens udseende - FIG. O).**

7. VEDLIGEHOLDELSE

⚠ **GIV AGT! FØR DER FORETAGES VEDLIGEHOLDELSE, SKAL MAN KONTROLLERE, OM SVEJSEMASKINEN ER SLUKKET OG FRAKOBLET NETFORSYNINGEN.**

7.1 ORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
MASKINOPERATØREN KAN UDFØRE DEN ORDINÆREVEDLIGEHOLDELSE.

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.
- Sammenkobl omhyggeligt elektrodeholdetangen, tangopspændingsdornen med den valgte elektrodes diameter for at undgå overophedning, dårlig spredning af gassen og dermed forbundet funktionsforstyrrelse.

7.2 EKSTRAORDINÆR VEDLIGEHOLDELSE
DEN EKSTRAORDINÆRE VEDLIGEHOLDELSE MÅ UDELUKKENDE FORETAGES AF ERFARNE MEDARBEJDERE ELLER MEDARBEJDERE MED DEN FORNØDNE VIDEN PÅ EL- OG MEKANIKOMRÅDET.

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

Hvis der foretages eftersyn inde i svejsemaskinen, mens den tilføres spænding, er der fare for alvorlige elektriske stød ved direkte kontakt med dele under spænding og/eller læsioner ved direkte kontakt med dele i bevægelse.
- Man skal med jævne mellemrum - alt efter anvendelsen og hvor støvet der er i omgivelserne - kontrollere svejsemaskinens indre og fjerne det støv, der har lagt sig på transformer, reaktans og opretter, ved hjælp af en tør tryklufstråle (maks. 10 bar).
- Pas på ikke at rette tryklufstrålen mod de elektroniske kort; rens dem om nødvendigt med en meget blød børste eller egnede opløsningsmidler.
- Benyt lejligheden til at undersøge, om de elektriske forbindelser er ordentligt spændte samt om kablernes isolering er defekt.
- Når disse operationer er udført, skal man påmontere svejsemaskinens paneler igen og stramme fastgøringsskruerne fuldstændigt.
- Man skal under alle omstændigheder undlade at foretage svejsninger, mens svejsemaskinen er åben.

8. FEJLFINDING

FOR AT UNDGÅ DÅRLIG FUNKTIONERING SKAL MAN INDEN DER TILKALDES TEKNISK ASSISTANCE UDFØRE FØLGENDE UNDERSØGELSER:
- Undersøg at svejsespændingen er korrekt til den elektrodediamter der benyttes.
- Check at lampen lyser, når hovedkontakten er på ON. Hvis dette ikke er tilfældet, skal problemet lokaliseres på hovedforsyningen (ledninger, 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 spændekloen 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.

SISÄLLYSLUETTELO

S.

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS 33

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS 33
2.1 JOHDANTO 33
2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET 33

3. TEKNISET TIEDOT 33
3.1 TYYPPIKILPI 33
3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT 34

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS 34
4.1 YLEISKAAVIO 34
4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ 34
4.2.1 TAKAPANEELI 34
4.2.2 ETUPANEELI 34

5. ASENNUS 35
5.1 VALMISTELU 35
5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus 35
5.1.2 Holkkikaapelin asennus 35
5.2 HITSAUSKONEEN NOSTOTAPA 35
5.3 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN 35
5.4 KYTKENTÄ VERKKOON 35
5.4.1 Pistoke ja pistorasia 35
5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT 35
5.5.1 TIG -hitsaus 35
5.5.2 MMA-hitsaus 35

6. HITSAUSMENETTELY 35
6.1 TIG -hitsaus 35
6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset 35
6.1.2 TIG DC -hitsaus 35
6.1.3 TIG AC -hitsaus 35
6.1.4 Menettely 35
6.2 HITSAUS PINNOITETULLA ELKTRODILLA 35
6.2.1 Menettely 36

7. HUOLTO 36
7.1 TAVALLINEN HUOLTO 36
7.1.1 Poltin 36
7.2 ERIKOISHUOLTO 36

8. VIKAHAKU 36

TEOLLISUUS- JA AMMATTIKÄYTTÖÖN TARKOITETUT TIG- JA MMA-INVERTTEREIHITSAUSKONEET.
Huom.: jatkossa käytetään pelkkää nimitystä "hitsauskone".

1. KAARIHITSAUKSEN YLEINEN TURVALLISUUS

Hitsauskoneen käyttäjän on tunnettava riittävän hyvin koneen turvallinen käyttötapa sekä kaarihitsaustoimenpiteisiin liittyvät vaaratekijät ja varotoimet sekä tiedettävä, kuinka toimia hätätilanteissa.
(Katso myös TEKNINEN ERITELMÄ IEC tai CLC/TS 62081: KAARIHITSAUSLAITTEIDEN ASENNUS JA KÄYTTÖ).

- **Vältä suoraa kontaktia hitsausvirtapiirin kanssa, sillä generaattorin tuottama tyhjäkäyntijännite voi olla vaarallinen.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauskaapelien kytkemistä tai minkään tarkistus- tai korjaustyön suorittamista.**
- **Sammuta hitsauskone ja irrota se sähköverkosta ennen hitsauspolttimen kuluneiden osien vaihtoa.**
- **Suorita sähkökytkennät yleisten turvallisuusmääräysten mukaan.**
- **Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.**
- **Varmistaudu siitä, että syöttötulppa on oikein maadoitettu.**
- **Älä käytä hitsauskonetta kosteissa tai märissä paikoissa äläkä hitsaa sateessa.**
- **Älä käytä kaapeleita, joiden eristys on kulunut tai joiden kytkennät ovat löysät.**

- **Älä hitsaa säiliöitä tai putkia, jotka ovat sisältäneet helposti syttyviä aineita ja kaasumaisia tai nestemäisiä polttoaineita.**
- **Älä työskentele materiaaleilla, jotka on puhdistettu klooriliuoksilla, tai niiden läheisyydessä.**
- **Älä hitsaa paineen alaisten säiliöiden päällä.**
- **Poista työskentelyalueelta kaikki helposti syttyvät materiaalit (esim. puu, paperi jne.).**
- **Huolehdi, että kaaren läheisyydessä on riittävä ilmanvaihto tai muu järjestelmä hitsaussavujen poistamiseksi; hitsaussavujen altistusrajat on arvioitava systemaattisesti niiden koostumuksen, pitoisuuden ja altistuksen keston mukaan.**
- **Älä säilytä kaasupulloa (jos sitä käytetään) lämmönlähteiden lähellä tai auringon paisteessa.**

- **Huolehdi riittävästä sähköneristyksestä suhteessa elektrodiin, työstettävään kappaleeseen ja mahdollisiin lähistöllä maassa oleviin metalliosiin.**
  Sähköneristys voidaan normaalisti taata käyttämällä tarkoitukseen sopivia suojakäsineitä, -jalkineita, -päähinettä ja vaatetusta ja eristäviä lavoja tai mattoja.
- **Suojaa aina silmät sopivilla maskiin tai kypärään kiinnitetyillä suojalaseilla.**
  Käytä kunnon suojavaatetusta äläkä altista ihoa kaaren aiheuttamille ultravioletti- ja infrapunasäteille; myös kaaren läheisyydessä olevat henkilöt on suojattava ei-heijastavien suojien ja verhojen avulla.

- **Hitsausprosessin aiheuttamat sähkömagneettiset kentät voivat häiritä muiden sähköisten tai elektronisten laitteiden toimintaa.**
  Henkilöt, joilla on elimistöön asennettu sähköinen tai elektroninen laite (esim. sydämentahdistin), saavat oleskella hitsauskoneen käyttöalueen lähistöllä vain lääkärin luvalla.
  Hitsauskoneen käyttöä ei suositella henkilöille, joilla on elimistöön asennettu sähköinen tai elektroninen laite.

- **Hitsauskone täyttää teknisen tuotestandardin vaatimukset teollisuusympäristössä ja ammattikäytössä.**
  Hitsauskoneen sähkömagneettista yhteensopivuutta asuinympäristössä käytettäessä ei taata.

LISÄVAROTOIMET HITSAUSTOIMENPITEET

- **JOTKA SUORITETAAN:**
  - **Ympäristössä, jossa on lisääntynyt sähköiskun vaara.**
  - **Ahtaissa tiloissa.**
  - **Helposti syttyvien tai räjähdysherkkien materiaalien läheisyydessä.**
  TÄYTYY arvioida etukäteen vastaavan asiantuntijan toimesta ja ne on aina suoritettava muiden koulutuksen saaneiden henkilöiden läsnäollessa, jotta nämä voivat auttaa mahdollisessa hätätilanteessa.
  TÄYTYY ottaa käyttöön tekniset suojauskeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.10; A.7; A.9.
- **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.**
  Asiantuntevan henkilön on suoritettava asianmukaiset mittaukset mahdollisen vaaran määrittämiseksi ja otettava käyttöön varokeinot, jotka kuvataan TEKNISEN ERITELMÄN IEC tai CLC/TS 62081 kohdassa 5.9.

JÄÄNNÖSRISKIT

- **VÄÄRÄ KÄYTTÖ: Hitsauskoneen käyttö muuhun kuin sille osoitettuun tarkoitukseen (esim. vesiputkiston sulattaminen) on vaarallista.**

2. JOHDANTO JA YLEISKUVAUS

2.1 JOHDANTO

Tämä hitsauslaite, joka toimii virran lähteenä kaarihitsausta varten, on toteutettu erityisesti TIG (AC/DC) hitsaukselle, HF tai LIFT sytyttimellä sekä päällystettyjen elektrodien (rutiili, hapan, emäksinen) MMA -hitsaukselle.
Tämän hitsauslaitteen erityisominaisuudet (INVERTER), kuten suuri nopeus sekä säädön tarkkuus, takaavat erinomaisen hitsauslaadun.
Säätäminen "inverter" järjestelmällä virransyöttölinjan (ensisijainen) yhtymässä määrittää lisäksi sekä muuntajan että tasausreaktanssin drastisen tilavuuden vähenemisen mahdollistaen hitsauslaitteen rakentamisen, jonka tilavuus ja paino ovat erittäin rajoitetut, mikä parantaa sen käsiteltävyyttä ja kuljetettavuutta.

2.2 ERIKSEEN TILATTAVAT LISÄVARUSTEET

- Argon -kaasupullon liitin.
- Hitsausvirran paluukaapeli maadoitusliittimellä.
- 1 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- 2 potentiometrin käsikauko-ohjain.
- Kauko-ohjain polkimella.
- Tig Pulse kauko-ohjain.
- MMA -hitsauspakkaus.
- TIG -hitsauspakkaus.
- Itsestään tummuva maski: määritetyllä tai säädettävällä suodattimella.
- Kaasuliitos ja kaasuputki Argon kaasupulloon kytkemistä varten.
- Paineenalennin manometrilla.
- Puristin TIG hitsausta varten.

3. TEKNISET TIEDOT

3.1 TYYPPIKILPI (KUVA A)

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

1- Vaipan suojausaste.
2- Syöttölinjan symboli:
1~: vaihtojännite yksivaiheinen;
3~: vaihtojännite kolmivaiheinen.
3- S-symboli: osoittaa, että hitsaustoimenpiteitä voidaan suorittaa ympäristössä, jossa on korkea sähköiskun vaara (esim. hyvin lähellä suuria metallimääriä).
4- Suoritettavan hitsaustoimenpiteen symboli.
5- Koneen sisäisen rakenteen symboli.
6- EUROOPPALAINEN kaarihitsauskoneiden turvallisuutta ja valmistusta käsittelevä viitestandardi.
7- Sarjanumero hitsauskoneen tunnistamista varten (välttämätön huollon, varaosien tilauksen ja tuotteen alkuperän selvityksen yhteydessä).
8- Hitsauspiirin toimintakyky:
- **U_0 :** Suurin tyhjäkäyntijännite.
- **I_2/U_2:** Normalisoitu vastaava virta ja jännite, jotka hitsauskone voi tuottaa

hitsauksen aikana.
- **X :** Jaksoittainen suhde: Ilmoittaa sen ajan, jonka aikana hitsauskone voi tuottaa vastaavaa virtaa (sama palsta). Ilmoitetaan % - määräisenä, 10 minuutin kierron perusteella (esim. 60% = 6 työminuuttia, 4 minuutin tauko jne).
  Mikäli käyttökertoimet (arvokilvessä mainitut, viittavat ympäristön 40 asteen lämpötilaan) ylitetään, ylikuumenemissuojaus laukeaa (kone pysyy valmiustilassa, kunnes sen lämpötila palaa sallittujen rajojen puitteisiin).
- **A/V-A/V:** Ilmoittaa hitsausvirran säätöalueen (minimi - maksimi) kaaren vastaavalla jännitteellä.

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

10- : Linjan suojaukseen tarkoitetun viivästetyn käynnistyksen sulakkeiden arvot.

11-Symbolit viittaavat turvallisuusnormeihin, joiden merkitys selitetään kappaleessa 1 "Kaarihitsauksen yleinen turvallisuus".

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

3.2 MUUT TEKNISET TIEDOT
- HITSAUSKONE: katso taulukkoa (TAUL.1)
- PURISTIMEN: katso taulukkoa (TAUL.2)

4. HITSAUSLAITTEEN KUVAUS

4.1 YLEISKAAVIO

Hitsauslaite koostuu olennaisesti teho- ja ohjausyksiköstä, jotka on toteutettu painetuille piireille sekä optimoitu mahdollisimman suuren luottamuksellisuuden ja vähäisen huollon aikaan saamiseksi.
Tämä hitsauslaite on ohjattu mikroprosessorilla, jolla on mahdollista asettaa suuri määrä parametreja parhaimman mahdollisen hitsauksen tekemiseksi kaikilla tavoilla ja kaikilla materiaaleilla. Kuitenkin, sen ominaisuuksien perusteellista käyttöä varten on välttämätöntä tuntea hitsauslaitteen toimintamahdollisuudet.

Kuvaus (KUVA B)

1- Yksivaiheisen virransyöttölinjan yhtymä, tasasuuntaajaryhmä sekä tasauskondensaattorit.
2- Switching transistors (transistorikytkentä) (IGBT) silta sekä drivers; muuttaa tasasuunnatun linjan vaihtojännitteestä korkeaan taajuuteen sekä suorittaa voimakkuuden säädön halutun hitsausvirran/jännitteen mukaan.
3- Korkeataajuusmuuntaja; ensisijainen käämitys saa virtaa muunnetulla jännitteellä ryhmästä 2; tämän tehtävänä on sovittaa jännite ja virta välttämättömiin arvoihin kaarihitsausmenettelyssä sekä samanaikaisesti eristää galvaanisesti hitsauspiiri sähkölinjasta.
4- Toissijainen tasasuuntaajasilta tasavirtareaktorilla; muuttaa vaihtojännitteen/-virran, joka saadaan toissijaisesta käämityksestä jatkuvana virtana/jännitteenä erittäin matalalla sykinnällä.
5- Silta ohjatuilla diodeilla (SCR) sekä drivers; muuttaa poistovirran, toissijaisessa, DC:stä AC:hen TIG AC hitsausta varten.
6- Ohjaus- ja säätöelektroniikka; tarkastaa heti hitsausvirran arvon ja vertaa sitä käyttäjän asettamaan arvoon; moduloi IGBT:ien drivers:ien ohjausimpulssit, jotka suorittavat säädön.
7- Hitsauslaitteen toiminnanohjauksen logiikka: aseta hitsaussyklit, ohjaa toteuttajalaitteet, kontrolloi turvallisuusjärjestelmät.
8- Asetuspaneeli sekä parametrien ja toimintatapojen havainnollistaminen.
9- Sytytyskehitin HF.
10- Suojakaasun sähkömagneettinen venttiili EV.
11 -Hitsauslaitteen jäähdytystuuletin.
12 -Kaukosäätö.

4.2 OHJAUSLAITTEET, SÄÄTÖ JA KYTKENTÄ

4.2.1 TAKAPANEELI (KUVA C)

1- Virransyöttökaapeli 2P (napaa) + (P.E.).
2- Pääkatkaisin O/OFF - I/ON.
3- Liitos kaasuputken yhdistämistä varten (kaasupullon paineenalennin - hitsauslaite).
4- Kauko-ohjainten yhdistäjä:
Hitsauslaitteeseen on mahdollista sovittaa, takapuolella olevan 14-napaisen yhdistäjän avulla, 4 erilaista kauko-ohjainta. Jokainen laite tunnistetaan automaattisesti ja mahdollistaa seuraavien parametrien säädön:
- **Kauko-ohjain potentiometrilla:**
  pyörittämällä potentiometrin vipua päävirta vaihtuu minimistä maksimiin. Päävirran säätö on poissuljettu kaukosäätimestä.
- **Kauko-ohjain polkimella:**
  virran arvo määrittyy polkimen asennon mukaan. TIG -tavassa 2 AJALLA, polkimen paine toimii lisäksi start komentona koneelle puristimen painonapin sijaan.
- **kauko-ohjain kahdella potentiometrilla:**
  ensimmäinen potentiometri säätää päävirtaa. Toinen potentiometri säätää toista parametria, joka riippuu käytössä olevasta hitsaustavasta. Pyörittämällä tätä potentiometria havainnollistetaan parametri, jota ollaan muuttamassa (sitä ei voida enää ohjata paneelin vivulla). Toinen potentiometri tarkoittaa: ARC FORCE, MMA hitsaustavassa ja POST GAS, TIG -hitsaustavassa.
- **TIG-PULSE kauko-ohjain:** mahdollistaa TIG hitsausten suorittamisen jatkuvalla sykemäisellä virralla, sillä on mahdollista säätää pääparametreja kauko-ohjauksella: Perusvirran voimakkuus, impulssivirran voimakkuus, virtaimpulssin kesto, virtaimpulssien aikaväli.
  Tämä menettely mahdollistaa lämmönsyötön parhaan ohjauksen, minkä johdosta on mahdollista hitsata erittäin ohuita materiaaleja tai materiaaleja, jotka ovat taipuvaisia rikkoutumaan kuumuudessa. Lisäksi se helpottaa hitsausta eripaksuisilla kappaleilla, ruostumattoman teräksen kaltaisilla teräksillä sekä seosteräksillä.
  TIG PULSE kauko-ohjain on käytettävissä vain "TIG DC" -menettelytavassa 2 ja 4 AJALLA. Kun valitsin on asennossa "ELEKTRODI" (MMA) tai "TIG AC", display:lle ilmestyy virheilmoitus.

4.2.2 ETUPANEELI (KUVA D)

1- Toimintotavan valitsimet

TIG/MMA tavan valitsin:

Toimintotapa:TIG 2 AJALLA, TIG 4 AJALLA ja MMA -tapa.

TIG tavan valitsin:

Toimintotapa:TIG DC, HF -sytyttimellä, TIG DC, LIFT -sytyttimellä, TIG AC.

2- Hitsausparametrien säädön **valodiodinäytöt**.
3- Alfanumeerinen display.
4 - Virransyötön **vihreä valodiodinäyttö**: päällä ollessaan ilmoittaa, että hitsauslaitteessa on virtaa; pois päältä ollessaan ilmoittaa, ettei hitsauslaitteeseen tule virtaa tai siinä on jotain poikkeavaa.
5- Vihreä valodiodinäyttö ilmoittaa poistuvasta virrasta.
6- Keltainen valodiodinäyttö: normaalisti sammunut; päällä ollessaan ilmoittaa hitsauslaitteen seisauksesta johtuen jonkin seuraavan suojauksen tekemästä keskeytyksestä:
- Lämpösuojaus: hitsauslaitteen sisäpuolella on saavutettu liiallinen lämpötila. Hitsauslaite pysyy käynnissä jakamatta virtaa kunnes saavutetaan normaali lämpötila. Ennalleen palautus on automaattinen.
- Linjan yli- ja alijännitteen suoja: pysäyttää hitsauslaitteen, jos linjan jännite on liian korkea (suurempi kuin 264V ac) tai liian matala (pienempi kuin 190V ac).
- Oikosulun suoja: on tapahtunut oikosulku, jonka kesto on yli 1,5 sek (elektrodin liimautuminen) ja hitsauslaite lukkiutuu.
  Ennalleen palautus on automaattinen.

Kodifioiminen display:llä on seuraavanlainen:
"AL. 1" poikkeavuus ensisijaisessa virransyötössä: virransyötön jännite on rajojen 190V-264V ulkopuolella.
"AL. 2" jonkin suojatermostaatin keskeytys johtuen hitsauslaitteen ylikuumenemisesta.

7- Hitsausparametrien valintanäppäin.
Mahdollistaa yhden käytettävissä olevan ja hitsaustapaan/-virtaan kuuluvan parametrin valitsemisen, joka ilmoitetaan yhden valodiodinäytön (2) syttymisellä.

Päävirta.

TIG DC- ja MMA -tavoissa säätää hitsausvirran keskimääräisen arvon.
TIG AC tavassa säätää tehokkaan hitsausvirran arvon.
(Säätö 5 140 A MMA:ssa, 5 160 A TIG AC:ssa tai DC:ssa).

Arc Force (kaaren voimakkuus)

MMA tavassa säätää dynaamisen ylivirran "Arc Force" (säätö 0-100 %), display:llä ilmoitus prosentuaalisesta lisääntymisestä suhteessa esivalittuun hitsausvirran arvoon. Tämä säätö parantaa hitsauksen sujuvuutta ja välttää elektrodin liimautumisen kappaleeseen.

Post-gas (jälki-kaasu)

TIG AC/DC tavassa säätää jälki-kaasun ajan sekunneissa (säätö 0,1 25 sekuntia).

Slope Down (alastulo)

TIG AC/DC tavassa säätää hitsausvirran alenevan asteikon (säätö 0,110 sekuntia) löysätessä puristimen painonappi; tämä säätö mahdollistaa kraatterin muodostumisen välttämisen hitsauksen lopussa sekä täyttämisen lisäainemateriaalilla virran laskuvaiheen aikana.

Balance tai Duty cycle (balanssi tai käyttöjakso)

TIG AC tavassa säätää hitsausvirran keston (negatiivinen elektrodi) suhteessa aallonmuodostusjaksoon (säätö 20 90 %). Mitä suurempi arvo on, sitä syvempi on hitsausliitos.

BI-LEVEL (kaksoistaso)

TIG 4T(aika) -tavassa BI-LEVEL toiminnon aktivoituessa se mahdollistaa (puristimen painonapista hitsauksen aikana) kahden eri virran tason valitsemisen käsin: I_A ja I_B. Korkein virran taso I_A määräytyy aikaisemmin asetetulla hitsausvirralla I_2, kun taas tasoa I_B voidaan vaihtaa Encoder vivun kautta minimiarvoon asti, joka on yhtä kuin 30 % virrasta I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Toiminnon poistamiseksi käytöstä BI LEVEL toiminnossa pyöritä encoder vipua vastapäivään kunnes display:lle ilmestyy teksti "OFF".

8- Encoder vipu näppäimellä (7) valittavien hitsausparametrien asettamiseksi.
9- Negatiivinen (-) pikaliitin hitsauskaapelin yhdistämiseksi.
10- Yhdistäjä puristimen painonapin kaapelin kytkemiseksi.
11- Liitos TIG puristimen kaasuputken kytkemiseksi.
12- Positiivinen (+) pikaliitin hitsauskaapelin yhdistämiseksi.

5. ASENNUS

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

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

5.1.1 Paluukaapelin/puristimen asennus (KUVA F)

5.1.2 Holkkikaapelin asennus (KUVA G)

5.2 HITSAUSKONEEN NOSTOTAPA
Kaikki tässä ohjekirjassa kuvatut hitsauskoneet on nostettava käyttämällä mukana toimitettua, tarkoitukseen varattua hihnaa (asennetaan **kuvassa E** esitetyllä tavalla).

5.3 HITSAUSKONEEN SIJOITTAMINEN
Sijoita kone alueelle, jolla jäähdytysilma-aukot eivät ole tukossa (siiven pakoiskierre, jos sellainen on); tarkista, etteivät sähköä johtava pöly, syövyttävä höyry, kosteus jne. pääse koneeseen.
Jätä hitsauskoneen ympärille vähintään 250 mm vapaata tilaa.

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

5.4 KYTKENTÄ VERKKOON
- Ennen sähkökytkentöjen tekemistä tarkista, että hitsauskoneen kilvessä ilmoitettu jännite ja taajuus vastaavat asennuspaikan käytettävissä olevan verkon arvoja.
- Hitsauskone tulee liittää ainoastaan syöttöjärjestelmiin, joissa on maadoitukseen liitetty neutraalijohdin.

5.4.1 Pistoke ja pistorasia
Liitä verkkojohtoon riittävällä kapasiteetilla varustettu pistoke **(2P + T)** ja käytä verkkopistorasiaa, jossa on sulakkeet tai automaattikatkaisin; asianmukainen maadoitus liitetään syöttölinjan maadoitusjohtoon (keltavihreä). Taulukossa 1 **(TAUL.1)** ilmoitetaan suositeltavien hitaiden sulakkeiden arvot ampeereissa hitsauskoneen tuottaman suurimman nimellisvirran pohjalta sekä syötön nimellisjännitteen pohjalta.

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

5.5 HITSAUSPIIRIN KYTKENNÄT

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

5.5.1 TIG-hitsaus
Puristimen yhdistäminen
- Aseta virtakaapeli sopivaan pikaliittimeen (-)/~. Liitä kolminapainen yhdistäjä (puristimen painonappi) sopivaan liittimeen. Yhdistä puristimen kaasuputki asianmukaiseen liitokseen.

Hitsausvirran paluukaapelin yhdistäminen
- Se yhdistetään hitsattavaan kappaleeseen tai metalliseen telineeseen, jonka päälle se on asetettu, mahdollisimman lähelle suoritettavaa liitosta.
  Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (+) (~ TIG laitteille, joilla hitsataan AC:ssa).

Kaasupulloon yhdistäminen
- Ruuvaa paineenalennin kaasupullon venttiiliin asettamalla väliin sopiva alentaja, joka on saatu lisävarusteena, käytettäessä Argon -kaasua.
- Yhdistä kaasun sisääntuloputki alentajaan ja kiristä varusteissa oleva vanne.
- Löysää paineenalentimen säätömutteria ennen kaasupullon venttiilin avaamista.
- Avaa kaasupullo ja säädä kaasun määrä (l/min) ohjeellisten käyttötietojen mukaan, katso taulukko **(TAUL. 3)**; mahdolliset ulosvirtauksen korjaukset voidaan suorittaa hitsauksen aikana käyttämällä aina paineenalentimen mutteria. Tarkasta putkistojen ja liitosten pitävyys.
  HUOMIO! Sulje aina kaasupullon venttiili työn lopussa.

5.5.2 MMA -hitsaus
Melkein kaikki päällystetyt elektrodit yhdistetään generaattorin positiiviseen (+) napaan; poikkeuksellisesti negatiiviseen (-) napaan laitetaan elektrodit, joilla on hapan päällyste.
Elektrodin kannatinpihtien hitsauskaapelin yhdistäminen
Vie päätteeseen erikoisliitin, jota käytetään elektrodin paljaan osan kiristämiseen.
Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (+).
Hitsausvirran paluukaapelin yhdistäminen
Se yhdistetään hitsattavaan kappaleeseen tai metalliseen telineeseen, jonka päälle se on asetettu, mahdollisimman lähelle suoritettavaa liitosta.
Tämä kaapeli yhdistetään liittimeen, jossa on symboli (-).

6. HITSAUSMENETTELY

6.1 TIG-hitsaus
TIG hitsaus on hitsausmenettely, joka hyödyntää sähkökaaren tuottamaa lämpöä, joka sytytetään ja ylläpidetään sulamattoman elektrodin (volframi) ja hitsattavan kappaleen välissä. Volframielektrodia tukee sopiva puristin hitsausvirran välittämiseksi siihen sekä elektrodin itsensä ja hitsausliuoksen suojaamiseksi hapettumiselta jalokaasuvirran avulla (normaalisti Argon: Ar 99,5 %), joka tulee ulos keraamisesta suuttimesta **(KUVA H).**
Hyvän hitsauksen saamiseksi on välttämätöntä käyttää täsmälleen oikeaa elektrodin halkaisijaa täsmälleen oikealla virralla, katso taulukko **(TAUL 3)**.
Elektrodin normaali ulkonema keraamisesta suuttimesta on 2-3mm ja se voi olla 8mm kulmahitsausta varten.
Hitsaus tapahtuu liitoksen päiden sulamisella. Oikealla tavalla valmistetut ohuet vahvuudet (noin 1mm asti) eivät tarvitse lisäainemateriaalia **(KUVA I)**.
Paksummilla vahvuuksilla sauvat, joilla on sama perusmateriaalin koostumus sekä oikeanlainen halkaisija ovat välttämättömiä sopivalla terien valmistuksella **(KUVA L)**.
Hitsauksen hyvän onnistumisen kannalta on suotavaa, että kappaleet ovat huolellisesti puhdistettuja eikä niissä ole hapettumia, öljyjä, rasvoja, liuottimia jne.

6.1.1 HF- ja LIFT -sytytykset
HF -sytytin:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu, ilman kosketusta volframielektrodin ja hitsattavan kappaleen välillä, korkeataajuuslaitteen kehittämän kipinän avulla. Tällaisessa sytytystavassa ei ole volframin sisällytystä hitsausliukoseen eikä elektrodin kulumista ja sillä käynnistäminen on helppoa kaikissa hitsausasennoissa.
Menettely:
Paina puristimen painonappia viemällä elektrodin pää lähelle kappaletta (2 - 3mm), odota HF impulssien välittämä kaaren sytytys ja, kaaren sytyttyä, muodosta sulamisliuos kappaleelle ja etene pitkin liitosta.
Siinä tapauksessa, että kaaren sytytyksen kanssa on vaikeuksia huolimatta siitä, että kaasuntulo on varmistettu ja että HF- poistot ovat nähtävissä, älä yritä kauaa asettaa elektrodia HF:n toiminnan kohteeksi. Tarkasta sen pinnallinen eheys sekä kärjen ulkomuoto, mahdollisesti uudistamalla se hiomakalulla. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.
LIFT -sytytys:
Sähkökaaren sytytys tapahtuu loitontamalla volframielektrodi hitsattavasta kappaleesta. Tällainen sytytystapa aiheuttaa vähemmän sähkö-säteilyhäiriöitä ja minimoi volframin sisällytykset ja elektrodin kulumisen.
Menettely:
Aseta elektrodin pää kappaleeseen kevyesti painaen. Paina puristimen painonappi pohjaan asti ja kohota elektrodia 2-3mm muutaman hetken jälkeen saaden näin aikaan kaaren syttymisen. Hitsauslaite jakaa aluksi virtaa I_{BASE} ,joka on yhtä kuin 25 % asetetusta virrasta, muutaman hetken kuluttua se jakaa asetettua hitsausvirtaa. Syklin lopussa virta loppuu asetetun laskuasteikon mukaan.

6.1.2 TIG DC -hitsaus
TIG DC hitsaus sopii kaikille hiiliteräksille, vähäseosteräksille, runsasseosteisille teräksille sekä raskasmetalleille: kupari, nikkeli, titaani sekä niiden seokset.
TIG DC hitsauksessa, elektrodi navassa (-), käytetään yleensä elektrodia, jossa on 2 % Toriumia (punaiseksi värjätty nauha) tai elektrodia, jossa on 2 % Ceriumia (harmaaksi värjätty nauha).
On välttämätöntä teroittaa volframielektrodi pitkittäissuuntaan hiomakalulla, katso **KUVA M**, huolehtien, että kärki on täydellisesti samankeskinen, jotta vältetään kaaren poikkeamat. On tärkeää tehdä hiominen elektrodin pituussuuntaan. Tämä toiminta on toistettava jaksoittain käytön ja elektrodin kulumisen mukaan tai silloin, kun se on satunnaisesti pilaantunut, hapettunut tai sitä on käytetty väärin. TIG DC tavassa on käytettävissä toiminto 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).

6.1.3 TIG AC -hitsaus
Tämä hitsaustyyppi mahdollistaa hitsauksen metalleilla, kuten alumiini ja magnesium, jotka muodostavat pinnalleen suojaavan ja eristävän hapettuman. Kääntämällä hitsausvirran polaarisuuden päinvastaiseksi onnistutaan "rikkomaan" hapettuman pintakerroksen "ionihiekkapuhallukseksi" kutsutun mekanismin avulla. Jännitys on vaihtoehtoisesti positiivinen (EP) sekä negatiivinen (EN) volframielektrodissa. Ajan EP kuluessa hapettuma poistetaan pinnalta ("puhdistus" tai "syövytys"), mikä mahdollistaa liuoksen muodostamisen. Ajan EN kuluessa tapahtuu maksimilämmönsyöttö kappaleeseen mahdollistaen hitsauksen. Mahdollisuus vaihtaa balanssi parametria AC:ssa mahdollistaa virran ajan EP vähentämisen minimiin sallien nopeamman hitsauksen.
On mahdollista vaihtaa balanssi 20 %:sta 90 %:iin (EN:n prosenttimäärä kokonaisajasta). Suurimmat balanssi arvot mahdollistavat nopeamman hitsauksen, suuremman tunkeutumisen, keskitetymmän kaaren, kapeamman hitsausliuoksen sekä rajoitetun elektrodin lämmityksen. Pienimmät arvot mahdollistavat kappaleen paremman puhtauden. Liian matalan balanssi arvon käyttäminen saa aikaan kaaren sekä hapettumattoman osan leviämisen, elektrodin ylikuumenemisen ja seurauksena kehän muodostumisen sen päähän ja sytytyksen helppouden sekä kaaren suuntatarkkuuden huonontumisen. Liian korkean balanssi -arvon käyttäminen saa aikaan "likaisen" hitsausliuoksen, jossa on tummia sisällytyksiä.
Taulukossa**(TAUL4)** tiivistetään parametrien vaihtelun vaikutukset AC -hitsauksessa.
TIG AC tavassa voidaan käyttää toimintoa 2 ajalla (2T) sekä 4 ajalla (4T).
Lisäksi, hitsausmenettelyyn liittyvät ohjeet ovat voimassa.
Taulukossa **(TAUL 3)** esitetään ohjeelliset tiedot alumiinilla hitsausta varten; sopivin elektrodityyppi on elektrodi puhtaalla volframilla (vihreän värinen raita).

6.1.4 Menettely
- Säädä hitsausvirta vipua käyttäen halutulle arvolle; sovita mahdollisesti hitsauksen aikana todelliselle välttämättömälle lämmönsyötölle.
- Paina puristimen painonappia tarkastaen oikeanlainen kaasunvirtaus puristimesta; tarkasta, jos tarpeellista, jälki-kaasun aika; tämä aika säädetään työolosuhteiden mukaan. Erityisesti, kaasun viivästymisen on oltava sellainen, että se mahdollistaa hitsauksen lopuksi elektrodin ja liuoksen jäähtymisen ilman, että ne joutuvat kosketukseen ilman kanssa (hapetukset ja pilaantumiset).

TIG tapa 2T -jaksolla:
- Paina pohjaan asti puristimen painonappi, sytytä kaari ja pidä 2-3mm:n etäisyys kappaleesta.
- keskeyttääksesi hitsauksen löysää puristimen painonappi aiheuttaen asteittaisen virran loppumisen (jos toiminto SLOPE DOWN on päällä) tai kaaren sammumisen välittömästi, jota seuraa jälki-kaasu.

TIG -tapa 4T -jaksolla:
- Ensimmäinen painonapin painallus sytyttää kaaren virralla I_{BASE} , joka on yhtä kuin 25 % päävirraksi asetetusta arvosta. Löysättäessä painonappi virta nousee hitsausvirran arvoon saakka; tämä arvo pysyy yllä vaikka painonappi on löysättynä. Painettaessa painonappia uudelleen virta vähenee SLOPE DOWN toiminnon mukaisesti 25 %:iin asti päävirraksi asetetusta arvosta. Tämä pysyy yllä painonapin löysäämiseen asti, mikä päättää hitsaussyklin aloittaen jälki-kaasujakson.

TIG tapa 4T- ja BI-LEVEL -jaksolla:
- Ensimmäinen painonapin (P.T.) painallus sytyttää kaaren virralla I_{BASE} , joka on yhtä kuin 25 % päävirraksi asetetusta arvosta. Löysättäessä painonappi virta nousee hitsausvirran arvoon saakka; tämä arvo pysyy yllä vaikka painonappi on löysättynä. Jokaisella seuraavalla painonapin painalluksella (puristuksen ja löysäämisen välisen ajan on oltava lyhytkestoinen) virta vaihtuu BI-LEVEL parametriin asetetun arvon I_B sekä päävirran arvon I_A välillä.
  Pidettäessä painonappia painettuna pitkän aikaa virta laskee 25 %:iin asti hitsausvirrasta. Tämä pysyy yllä kunnes painonappi löysätään, mikä päättää hitsaussyklin aloittaen jälki-kaasujakson **(KUVA N)**.

6.2 HITSAUS PINNOITETULLA ELKTRODILLA
- On erittäin tärkeää, että käyttäjä huomioi valmistajan ohjeet, jotka on ilmoitettu sauvaelektrodin pakkauksessa. Nämä ilmaisevat sauvaelektrodin oikean polariteetin ja sopivimman vaihtovirran.
- Hitsausvaihtovirta täytyy säätää käytössä olevan elektrodin halkaisijan ja suoritettavan hitsauksen saumatyypin mukaan:

Elektrodin halkaisija (mm)	Hitsausvaihtovirta (A) Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Käyttäjän on otettava huomioon, että elektrodin halkaisijan mukaisesti tasohitsaukseen on käytettävä korkeampia vaihtovirta-arvoja, kun taas alhaisemmat vaihtovirta-arvot ovat välttämättömiä

pystysuoraan hitsaukseen tai alhaalta ylöspäin tehtävään hitsaukseen.
- Hitsatun liitoksen mekaaniset ominaisuudet määräytyvät valitun virran voimakkuuden lisäksi hitsausparametrien, kuten kaaren pituus, nopeus ja toteutusasennon, halkaisijan ja hitsauspuikkojen laadun perusteella (säilytä hitsauspuikot kosteudelta suojattuina asianmukaisissa pakkauksissa tai koteloissa).
- Hitsauksen ominaisuudet riippuvat myös koneen ARC-FORCE:n arvosta (dynaaminen ominaisuus). Tämä parametri on asetettavissa paneelilta potenssimittarilla, tai se voidaan asettaa kauko-ohjaimella, jossa on 3 potenssimittaria.
- Ottakaa huomioon, että ARC-FORCE:n korkeat arvot mahdollistavat suurimman tunkeutumisen ja hitsauksen missä tahansa asennossa, tyypillisesti emäksisillä ja selluloosaelektrodeilla, ARC-FORCE:n matalat arvot mahdollistavat pehmeämmän kaaren ilman roiskeita, tyypillisesti rutiilielektrodeilla.
  Hitsauslaite on lisäksi varustettu HOT START- ja ANTI STICK laitteilla, jotka takaavat helpot käynnistykset sekä elektrodin kappaleeseen liimautumisen estymisen.

6.2.1 Menettely
- Pitämällä maskia KASVOJEN EDESSÄ, hankaa elektrodin päätä hitsattavaan kappaleeseen tehden samaa liikettä kuin tulitikkua sytytettäessä; tämä on oikeaoppisin tapakaaren virittämiseksi.
  HUOMIO: ÄLÄ NAPUTA elektrodia kappaleeseen; sen päällyste saattaisi vaurioitua, mikä tekisi kaaren virittämisen vaikeaksi.
- Kun kaari on viritetty, yritä pitää käytettävän elektrodin halkaisijan suuruista etäisyyttä ja säilytä tämä etäisyys niin samana kuin mahdollista hitsaustoimituksen aikana; muista, että elektrodin kaltevuus etenemissuuntaan on oltava noin 20-30 astetta.
- Hitsausnuoran lopussa, vie elektrodin pää lievästi taaksepäin suhteessa etenemissuuntaan, kraatterin yläpuolelle täyttämisen suorittamiseksi, nosta nopeasti elektrodi liimautumislammikosta saadaksesi aikaan kaaren sammumisen **(Hitsausnuoran ulkomuodot - KUVA O).**

7. HUOLTO

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

7.1 TAVALLINEN HUOLTO
KÄYTTÄJÄ VOI SUORITTAA TAVALLISET HUOLTOTOIMENPITEET.

7.1.1 Poltin
- Vältä polttimen ja sen johdon asettamista kuumien osien päälle; eristysmateriaalit voivat sulaa kuumassa, jolloin laite vahingoittuu.
- Tarkista säännöllisesti letkujen ja kaasun liitännät.
- Valitse huolella elektrodin halkaisijaan nähden sopiva elektrodin sulkijapidike ja pidikkeen kannatin niin ettei ylikuumenemista tai kaasun huonoa leviämistä tai siitä johtuvaa virheellistä toimintaa tapahdu.
- Tarkasta ainakin kerran päivässä puristimen pääteosien kulumistila ja kokoonpanon oikeanlaisuus: suutin, elektrodi, elektrodinkiristinpihdit, kaasuhajotin.

7.2 ERIKOISHUOLTO
AINOASTAAN AMMATTITAITOINEN HENKILÖSTÖ SAA SUORITTAA ERIKOISHUOLTOTOIMENPITEITÄ.

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

Toimintojen tarkistus hitsauskoneen ollessa jännitteellinen voi johtaa vakavaan sähköiskuun, jos jännitteellisiin osiin kosketaan suoraan, ja/tai laitteen liikkuvien osien aiheuttamaan loukkaantumiseen.
- Tarkasta kone säännöllisesti käyttömäärien ja työalueen pölyisyyden mukaan. Tarkista koneen sisäpuoli ja poista muuntajan, reaktanssin ja tasasuuntaajan päälle kerääntynyt pöly kuivalla paineilmalla (max 10 bar).
- Älä kohdista paineilmasuihkua piirikortteihin, vaan puhdista ne hyvin pehmeällä harjalla tai tarkoitukseen sopivilla liuottimilla.
- Tarkista vähän väliä, että sähkökytkennät ovat kunnolla kiinni ja etteivät kaapelien eristykset ole vioittuneet.
- Kun tarkistustoimenpiteet on suoritettu, asenna hitsauskoneen paneelit jälleen paikoilleen kiristäen kaikki kiinnitysruuvit hyvin.
- Älä missään tapauksessa suorita hitsaustöitä koneen ollessa vielä auki.

8. VIKAHAKU

SIINÄ TAPAUKSESSA, ETTÄ TOIMINTA ON EPÄTYYDYTTÄVÄ, 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 ongelma on paikallistettu pääkapeleihin (kaapelit, pistokkeet, johdot, sulakkeet, jne.).
- Keltainen led ei pala ilmoittaen lämpösuojuksen kytkeytymisestä yli- tai alajännitteen tai oikosulun vuoksi.
- Nominaalisykähdysten suhdetta on noudatettu; termostaattisen suojan kytkeydyttyä odottakaa koneen luonnollista jäähtymistä, tarkistakaa tuulettimen toiminta.
- Tarkista linjan jännite: jos arvo on liian korkea tai liian matala, hitsauskone pysähtyy.
- Tarkistakaa, ettei koneen ulostulossa ole oikosulkua: poistakaa häiriön aiheuttava syy.
- Tarkista, että kaikki hitsausvirtapiirin kytkennät ovat oikein ja varsinkin että työn kiinnitys on hyvin liitetty työkappaleeseen, jossa ei ole mitään haitallisia materiaaleja taipintapäällysteitä (esim. Maalia).
- Käytetty suojakaasu on oikeaa (Argon 99,5%) ja että sen määrä on oikea; linjajännite ei ole liikan korkea.

NORSK

INNHOLDSFORTEGNELSE

s.

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING 36

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE 37
2.1 PRESENTASJON 37
2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT 37

3. TEKNISKE DATA 37
3.1 DATAPLATE 37
3.2 ANDRE TEKNISKE DATA 37

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN 37
4.1 BLOKKDIAGRAM 37
4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING 37
4.2.1 BAKPANEL 37
4.2.2 FRONTPANEL 37

5. INSTALLASJON 38
5.1 MONTERING 38
5.1.1 Montering av returkabeln-klemme 38
5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme 38
5.2 SVEISERENS LØFTEMODUS 38
5.3 PLASSERING AV SVEISEREN 38
5.4 KOPLING TIL NETTET 38
5.4.1 Kontakt og uttak 38
5.5 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN 38
5.5.1 TIG-sveising 38
5.5.2 MMA-sveising 38

6. SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN 38
6.1 TIG-SVEISING 38
6.1.1 Aktivering HF og LIFT 38
6.1.2 TIG-sveising DC 38
6.1.3 TIG-sveising AC 39
6.1.4 Prosedyre 39
6.2 SVEISING MED FORETE ELEKTRODER 39
6.2.1 Prosedyre 39

7. VEDLIKEHOLD 39
7.1 ALMINDELIG VEDLIKEHOLD 39
7.1.1 Sveisebrenner 39
7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID 39

8. FEILSØKING 39

SVEISEBRENNER MED INVERTER FOR TIG- OG MMA-SVEISING FOR BRUK I INDUSTRIER OG NDUSTRIELT OG PROFESJONELT BRUK.
Bemerk: i teksten nedenfor brukes termen "sveisebrenner".

1. GENERELL SIKKERHET FOR BUESVEISING

Operatøren må´ha tilstrekkelig kjenndom for å garantere et sikkert bruk av sveiseren og han må ha kjenndom om risikoene med buesveising, forholdsregnele og prosedyrene for nødsituasjoner.
(Se også "TEKNISKA DATA IEC eller CLC/TS 62081": INSTALLASJON OG BRUK AV APPARATER FOR BUESVEISING).

- **Unngå direkte kontakt med sveisekretsen, spenningen fra sveisebrenneren uten belastning kan være farlig i noen tilfeller.**
- **Koplingen av sveisekablene, operasjonene for kontroll og reparasjon må utföres med sveisebrenneren slått av og frakoplet fra strømnettet.**
- **Slå av sveisebrenneren og frakople den fra strømforsyningsnettet för du skifter ut slitne delere på sveisebrenneren.**
- **Utfør tilkoplingen til strømnettet i henhold til generelle sikkerhetslover og bestemmelser.**
- **Sveisebrenneren må forsynes med strøm bare fra et forsyningssystem med nøytral jordeledning.**
- **Kontroller at tilførselsledningens jording fungerer.**
- **Bruk ikke sveisebrenneren i fuktige eller på våte steder, ikke sveis ute i regnet.**
- **Bruk ikke kabler med utslitt isolasjon eller løse kontakter.**

- **Ikke sveis på beholdere, bokser eller rør som innholder eller har inneholdt brennbare materialer, gasser eller væsker.**
- **Unngå å arbeide på overflater som er rengjort med klorholdige løsemidler eller i nærheten av slike løsemidler.**
- **Sveis aldri på beholdere under trykk.**
- **Fjern alt brennbart materiale fra arbeidsstedet (f.eks. tre, papir, kluter etc.).**
- **Sørg for skikkelig ventilasjon eller utstyr for fjerning av sveiserøyk i nærheten av buen; det er viktig å utføre en systematisk vurdering av grenseverdiene for sveiserøyken I overensstemmelse med sammensetningen, konsentrasjonen og varigheten av kontakten.**
- **Hold beholderen borte fra varmekilder og direkte sollys (hvis brukt).**

- **Tilpasse en passende elektrisk isolering i henhold til elektroden, delen som bearbeides og eventuelle metallstykker med jordeledning i nærheten (tilgjengelige).**
  Dette oppnås normalt ved å ha på seg anbefalte hansker, skor, hjelm og tøy og

ved hjelp av bruk av ramper og isoleringsgulvtepper.
- **Beskytt alltid øyene med spesialglasset som er montert på maskene og hjelmene.**
  Bruk spesialtøy som ikke er lettantennelig for å unngå å utsette huden for ultrafiolett strålning och infrarød strålning produsert av buen; vernet gjelder også andre personer i nærheten av buen ved hjelp av skjermer og gardiner som ikke reflekterer lyset.

- **De elektromagnetiske feltene som blir generert av sveiseprosedyren kan hindre funksjonen i elektriske og elektroniske apparater.**
  Personer som bruker livsviktige elektriske eller elektroniske apparater (f.eks. pace-maker, respiratorer, etc.), må de henvende seg til legen før de går inn i bruksområdet for denne sveisebrenner.
  Vi anbefaler personer som bruker livsviktige elektriske eller elektroniske apparater å ikke bruke denne sveiseren.

- **Denne sveiseren oppfyller alle kravene for produktets tekniske standard for bruk i industriell miljø eller profesjonell miljø.**
  Vi garanterer ikke den elektromagnetiske kompatibiliteten i hjemmemiljø.

EKSTRA FORHOLDSREGLER

- **SVEISEOPERASJONER:**
  - **I miljöer med stor risiko for elektrisk støt.**
  - **I avgrenset mijøer.**
  - **I nærvær av lettantennelige eller esplosive materialer.**
  MÅ de først bli vurdert av en "Ansvarlig ekspert" og siden bli fullført i nærvær av andre personer med nødvendige kjenndommer i fall av nødsituasjoner.
  MÅ de bli applisert med tekniske verneutstyr som er beskrevet i 5.10; A.7; A.9. i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".
- **Det er forbudt å svelse med operatøren oppløft fra gulvet, med unntak av eventuelt bruk av sikkerhetsramper.**
- **SPENNING MELLOM ELEKTRODHOLDER ELLER BRENNER: hvis du arbeider med flere sveiserer på en del eller på deler som er koplet mellom hverandre på elektrisk måte, kan farlig elektrisitet på tomgang oppstå mellom de ulike elektrodholdere eller brennere, med et verdi som kan være dobbelt så stort i henhold til tillatt grenseverdi.**
  Det er viktig at en koordinatør med erfaringer fullfør målingsprosedene for å si om der er risikoer, slik at han kan ta nødvendige forholdsregler som er indikert i kapittel 5.9 i "TEKNISKE SPESIFIKASJONER IEC eller CLC/TS 62081".

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).**

2. INNLEDNING OG ALMINDELIG BESKRIVELSE

2.1 PRESENTASJON

Denne sveisebrenneren er en strømkilde for buesveising, utført spesielt for TIG-sveising (AC/DC) med HF-aktivering eller LIFT og MMA-sveising for kledde elektroder (rutiliske, sure, basiske).
Karakteristikkene for denne sveisebrenneren (INVERTER), som høy hastighet og reguleringspresisjon gir meget gode resultater i sveisingen.
Reguleringen med "inverter"-system ved inngangen i strømlinjen (primær) avgjør en dramatisk redusering av volymen både for transformatoren og nivåmotstandet som gjør at du kan bygge en sveisebrenner med volym og vekt som er meget lave og med gode kapasiteter som håndterbarhet og transportbarhet.

2.2 TILBEHØR SOM SELGES SEPARAT

- Adapter for Argon-beholder.
- Returnkabel for sveisestrømmen utstyrt med jordeledningskontakt.
- Manuell fjernstyringskontroll 1 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll 2 potensiometer.
- Manuell fjernstyringskontroll med pedal
- Fjernstyringskontroll Tig Pulse.
- Kit for MMA-sveising.
- Kit for TIG-sveising.
- Mørk mask: med fast eller regulerbart filter.
- Gasskopling og gasslang for kopling til Argon-beholderen.
- Trykkreduserer med trykkmåler.
- Sveisebrenner for TIG-sveising.

3.TEKNISKE DATA

3.1 DATAPLATE (FIG. A)

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

1- Karosseriets beskyttelsesgrad.
2- Symbol for strømtilførelslinjen:
1~: enfas vekselstrøm;
3~: trefas vekselstrøm.
3- Symbol **S**: indikerar at du kan fullføre sveiseprosedyrer I en miljø med stor risiko for elektrisk støt (f.eks.i nærheten av store metallmasser).
4 - Symbol for sveiseprosedyr.
5- Symbol for maskinens innsides struktur.
6- EUROPEISKE sikkerhetsforskrifter gjeldende buesveiserens sikkerhet og konstruksjon.
7- Sveisekretsens prestasjoner: matrikelnummer for identifisering av sveiseren (nødvendig for teknisk assistans, bestilling av reservedeler, søking av produktets opprinnelige eier.
8- Prestasjoner for sveisekretsen:
- **U_0**: maksimal tomgangsspenning.
- **I_2/U_2:** strøm og normalisert spenning som kommer direkte fra sveiseren under sveiseprosedyren.
- **X :** Intermittensforhold: indikerer den tid som sveiseren kan forsyne tilsvarende strøm (samme søyle). Uttrykt i %, i henhold til en syklus på 10 minutters (f.eks. 60% = 6 arbeidsminutter, 4 minutters pause, etc.).
  Hvis bruksfaktorene (på skiltet for miljøer med en temperatur av 40°C) overstiges, aktiveres det termiske vernet (sveiseren forblir i standbymodus til dens temperatur er innenfor tillatte grenser.
- **A/V-A/V:** indikerer sveisestrømmens reguleringsfelt (minimum maksimum) i henhold til tilsvarende buespenning.

9- Karakteristika for nettet:
- **U_1:** vekselstrøm og sveiserens forsyningsfrekvens (tillatte grenser ±10%).
- **$I_{1\,max}$:** maksimal strøm som absorberes fra linjen.
- **I_{1eff}:** faktisk forsyningsstrøm.

10- ⊸⊸: Verdi for sikringer med sein aktivering for vern av linjen.
11- Symboler som gjelder sikkerhetsnormer med betydning som er angitt i kapittel 1 "Generell sikkerhet for buesveising".

Bemerk: skiltet i eksemplet indikerer betydning av symboler og nummer; for eksakte verdier gjeldende deres sveiser, skal du se direkte på sveiserens skilt.

3.2 ANDRE TEKNISKE DATA

- SVEISER: se tabell (TAB.1)
- BRENNER: se tabell (TAB.2)

4. BESKRIVELSE AV SVEISEBRENNEREN

4.1 BLOKKDIAGRAM

Sveisebrenneren består av effektmoduler og kontroller på kretser som er trykt og optimert for maksimal driftssikkerhet og redusert vedlikehold.
Denne sveisebrenneren er kontrollert av en mikroprosessor som gjør at du kan stille inn et stort antall parametrer for en optimal sveising i hvert tilstand og på hvert material. Men det er nødvendig å bruke dens karakteristikker korrekt og ha kjenndom om dens operative muligheter.

Beskrivelse (FIG. B)

1- Inngang for enfas strømslinjen, likrettergruppen og nivelleringskondensatorer.
2- Bru-switching til transistor (IGBT) og drivers; omkopler linjespenningen til vekselstrøm med høy frekvense og utfør reguleringen i samsvar med strømmen/sveisestrømmen som trenges.
3- Transformator med høy frekvense; den primære lindningen blir forsynt med en spenning som omvandles av blokk 2; den skal tilpasse spenning og strøm til verdier som trenges for buesveiseprosedyren og for å isolere sveisekretsen på galvanisk måte fra strømlinjen.
4- Bru for sekundær likretting med nivelleringsinduktanse; endrer spenning /vekselstrøm som gis av sekundær lindning med likstrøm med meget lav ondulering.
5- Bru med kontrollerte dioder (SCR) og drivers; forvandler utgangsstrømmen fra DC til AC for TIG AC sveising.
6- Elektronisk kontroll og regulering; kontrollerer umiddelbart verdiet for sveisestrømmen og sammenligner det med verdiet som operatøren stillt inn; modulerer kontrollimpulsene i drivers IGBT som utfør reguleringen.
7- Logisk kontroll av sveisebrennerens funksjon: stiller inn sveisesyklusene, kontrollerer aktiveringsenhetene, bevaker sikkerhetssystemene.
8- Panel for innstilling og indikasjon av parametrene og funksjonsmodusene.
9- Generator for HF-aktivering.
10 -Elektroventil for vernegass EV.
11 -Flekt for avkjøling av sveisebrenneren.
12 - Fjernstyrt regulering.

4.2 ANORDNINGER FOR KONTROLL, REGULERING OG KOPLING

4.2.1 BAKPANEL (FIG.C)

1- Nettkabel 2P + (P.E.).
2- Hovedbryter O/OFF - I/ON.
3- Skjøte for kopling av gasslangen (trykkreduserer beholder-sveisebrenner).
4- Kontakt for fjernstyringskontroll:
Det er mulig å feste 4 ulike typer av fjernstyringskontroller ved hjelp av en kontakt med 14 poler som befinner seg på baksiden. Hver anordning er registrert automatisk og gjør at dukan regulere følgende parametrer:
- **Fjernstyringskontroll med en potensiometer:**
  hvis du dreier potensiometerens kontroll, kan du variere hovedstrømmen fra minimums til maksimumsnivå. Reguleringen av hovedstrømmen kan bare utføres ved hjelp av fjernstyringskontrollen.
- **Fjernstyringskontroll med pedal:**
  Strømsverdiet er definiert av pedalens stilling. I modus TIG 2 TEMPI, fungerer pedalens trykk som startkontroll for maskinen i stedet for sveisebrennerens tast.
- **Fjernstyringskontroll med to potensiometers:**
  den første potensiometeren regulerer hovedstrømmen. Den andre potensiometern regulerer en annen parameter som beror på aktivert sveisemodus. Hvis du dreier denne potensiometeren blir parameteren du endrer vist (som ikke kan kontrolleres med panelets kontroll). Betydningen av den andre potensiometeren er: ARC FORCE i MMA-modus og ETTERGASS i TIG-modus.
- **Fjernstyringskontroll TIG-PULSE:** for å utføre TIG-sveising med pulsert likstrøm med mulighet å regulere hovedparametrene: intensitet i hovedstrømmen, intensitet i impulsstrømmen, varighet av strømsimpulsen, period før strømsimpulsen.
  Denne prosedyren gjør at du kan utføre en bedre kontroll av termiske tilstand og det er mulig å sveise materialer som er meget tynne eller lett går i stykker ved kontakt med varmen. Dessuten, blir sveisingen bedre på stykker med annen tykkelse og andre typer av stål, som rustfritt stål og lave legeringer.
  Fjernstyringskontrollen TIG PULSE er aktiv bare i modus "TIG DC" 2T og 4T når velgeren er i stilling "ELEKTROD" (MMA) eller "TIG AC" og et feilbeskjed er vist.

4.2.2 FRONTPANEL (FIG.D)

1- Velger for funksjonsmodus:

Velger for modus TIG/MMA:

Funksjonsmodus: TIG 2 TEMPI, TIG 4 TEMPI og MMA-modus.

Velger for modus TIG:

Funksjonsmodus: TIG DC med HF-aktivering, TIG DC med aktivering LIFT, TIG AC.

2- **Lysindikatorer** for innstilling av sveiseparametrene.
3- **Alfanumerisk skjerm.**
4- **Grønn lysindikator for strømforsyning**: hvis den lyser, betyr det at sveisebrenneren er forsynt med strøm; hvis den ikke lyser, betyr det at sveisebrenneren ikke er forsynt med strøm eller at feil oppstått.
5- **Grønn lysindikator** for spenningsnærvær ved utgangen.
6- **Gul lysindikator:** normalt slått fra. Når den lyser angir den at sveisebrenneren er blokkert på grunn av at et av følgende verneutstr er aktivert:
- Termisk vern: i sveisebrenneren er temperaturen altfor høy. Sveisebrenneren forblir på uten å gi fra seg strøm til temperaturen blir normal. Tilbakestillingen er automatisk.
- Vern for over- og underspenning i linjen: blokkerer sveisebrenneren hvis linjespenningen er altfor stor (over 264V ac) eller altfor lav (under 190V ac).
- Vern mot kortslutning: en kortslutning oppstår og den varer mer enn 1,5 sek. (elektroden fastner) og sveisebrenneren blir blokkert.
  Tilbakestillingen skjer på automatisk måte.

Kodene på skjermen er som følger:
"AL. 1" fel i hovedforsyningssystemet:nettspenningen er utenfor feltet 190V-264V.
"AL. 2" en av sikkerhetstermostatene er aktivert på grunn av overopphetning av sveisebrenneren.

7- Tast for valg av sveiseparametrene.
Gjør at du kan velge en av tilgjengelige parametrer til indikert modus for sveising/strøm ved hjelp av en av lysindikatorene (2).

Hovedstrøm.
I modus TIG DC og MMA reguleres sveisestrømmens middelverdi.
I modus TIG AC reguleres faktisk sveisestrømsverdi.
(Regulering 5÷140 A i MMA, 5÷160 A i TIG AC eller DC).

Arc Force
I MMA-modus reguleres dynamisk overspenning "Arc Force" (regulering 0-100%) med indikasjon på skjermen om økningen i prosent i forhold til valgt sveisestrømsverdi. Denne reguleringen forbedrer sveisingsprosedyrens resultat og unngår at elektroden fastner ved stykket.

Ettergass
I modus TIG AC/DC blir ettergasstiden regulert i sekunder (regulering 0-1÷25 sekunder).

Slope Down
I modus TIG AC/DC regulerer nedgangsrampen i sveisestrømmen (regulering 0,1-10 sekunder) da du slipper sveisebrennerens tast; denne reguleringen gjør at du kan unngå danningen av en krater etter sveisingsprosedyrens slutt og fylle på med material under strømmens nedgangsfas.

Balance eller Duty cycle
I modus TIG AC reguleres sveisestrømmens varighet (negativ elektrod) i samsvar med bølgeformens period (regulering 20÷90%). Hvis du bruker et høyt verdi, blir sveiseresultater dypere.

BI-LEVEL.
I modus TIG 4T blir funksjonen Bi-LEVEL aktivert og du kan velge to ulike strømsnivåer manuelt (ved hjelp av sveisebrennerens tast under sveisingen): I_A og I_B. Det høyere strømsverdiet I_A er bestimmt av sveisestrømmen som blitt stillt inn I_2, mens du kan variere nivået I_B ved hjelp av kontrollen Encoder til et verdi som tilsvarer 30% av strømmen I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
For å deaktivere funksjonen i BI-LEVEL skal du dreie kodenhetens kontroll i retning mot klokken til teksten "OFF" blir vist på skjermen.

8- Enkoderhåndtak for innstilling av sveiseparametrer som kan velges med tasten (7).
9- Negativ hurtikkontakt (-) for kopling av sveisekabelen.
10- Kontakt for kopling av sveisebrennerens kabel.
11- Skjøte for kopling av gasslangen på TIG-sveisebrenneren.
12- Positiv hurtigkontakt (+) for kopling av sveisebrennerens kabel.

5. INSTALLASJON

⚠ **ADVARSEL! UTFØR ALLE OPERASJONENE SOM INSTALLASJON OG ELEKTRISK KOPLING MED SVEISEREN SLÅTT FRA OG FRAKOPLET NETTET. DE ELEKTRISKE KOPLINGENE MÅ UTFØRES KUN AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER.**

5.1 MONTERING (FIG. E)
Pakk ut sveiseren, utfør montering av delene i esken.

5.1.1 Montering av returkabeln-klemme (FIG. F)

5.1.2 Montering av sveisekabel-elektrodholderklemme (FIG. G)

5.2 SVEISERENS LØFTEMODUS
Alle sveisere som er beskrevet i denne brukerveiledningen må løftes ved å bruke den spesielle remmen som medfølger enheten (montert som er beskrevet i **FIG.E**).

5.3 PLASSERING AV SVEISEREN
Velg passende installasjonsplass for sveiseren slik at der ikke er hinder i høyde med avkjølingsluftens inngangsåpning og utgangsåpning(forsert sirkulering ved hjelp av ventilator, om installert); forsikre deg også at ingen strømførende støv, korrosive anger, fukt, etc. blir sugt opp.
Hold et avstand på minst 250 mm rundt sveiseren.

⚠ **ADVARSEL! Plasser sveiseren på en jevn overflate med en kapasitet som passer til vekten for å forhindre velting eller farlige bevegelser.**

5.4 KOPLING TIL NETTET
- Før du utfør noen elektriske koplinger, skal du kontrollere at informasjonen på sveisebrennerens skilt tilsvarer spenning og nettfrekvens på installasjonsplassen.
- Sveiseren skal bare koples til et nett med nøytral jordeledning.

5.4.1 Kontakt og uttak
Kople en normalisert kontakt til strømkabeln, **(2P + T)** med en passende kapasitet og bruk et uttak utstyrt med sikringer eller automatisk bryter; jordeledningsterminalen skal koples til jordeledningen (gul/grønn) i forsyningslinjen. Tabell 1 **(TAB.1)** angir anbefalte verdier i ampere for trege sikringer i som valgts i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg og i henhold til den nominale strømmen.

⚠ **ADVARSEL! Hvis du ikke følger reglene ovenfor, kan sikkerhetssystemet som fabrikanten installert (klasse I) ikke fungere korrekt, med alvorlige risikoer for personer (f.eks. elektrisk støt) og materielle formål (f.eks.brann).**

5.5 KOPLINGER AV SVEISEKRETSEN

⚠ **ADVARSEL! FØR DU UTFØR FØLGENDE KOPLINGER, SKAL DU FORSIKRE DEG OM AT SVEISEREN ER SLÅTT AV OG FRAKOPLET FRA STRØMNETTET.**
Tabell **(TAB. 1)** angir anbefalte verdier for sveisekablene (i mm^2) i henhold til maksimal strøm som sveiseren gir fra seg.

5.5.1 TIG-sveising
Kopling av sveisebrenneren
- Kople kabelen i tilsvarende hurtigkontakt (-)/~. Kople kontakten med tre poler (sveisebrennerens tast) i tilsvarende uttak. Kople gasslangen på sveisebrenneren til tilsvarende skjøte.

Kopling av sveisestrømmens returkabel
- Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallpallen det står på så nære som mulig til skjøten du skal utføre.
  Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (+) (~ for TIG-maskiner med sveising i AC).

Kopling til gassbeholderen
- Stram trykkredusereren til gassbeholderens ventil og sett inn reduksjonen som medfølger som tilbehør, når du bruker Argon-gass.
- Kople gassens inngangsslang til redusereren og stram båndet som medfølger.
- Løsne reguleringsringen på trykkredusereren før du åpner beholderens ventil.
- Åpne beholderen og reguler gasskvantiteten (l/min.) i samsar med bruksinformasjonen, se tabellen **(TAB. 3)**; eventuelle reguleringer av gassflødet kan utføres under sveisingen ved å dreie trykkredusererens ring. Kontroller tetheten i slanger og skjøter.
  ADVARSEL! Lukk alltid gassbeholderens ventil etter arbeided.

5.5.2 MMA-sveising
Alle kledde elektroder skal koples til den positive polen (+) på generatoren; kan også koples til den negative polen (-) for elektrodene med sur kledning.
Kopling av sveisekabelen klemme-elektrodholder
Terminalen er utstyrt med en spesiell klamp som skal brukes for å stramme elektrodens åpne del.
Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (+).
Kopling av sveisestrømmens returkabel
Skal koples til stykket som skal sveises eller til metallpallen som den står på, så nære som mulig til skjøten som du skal utføre.
Denne kabelen skal koples til klampen med symbolet (-).

6.SVEISING: BESKRIVELSE AV PROSEDYREN

6.1 TIG-SVEISING
TIG-sveising er en sveiseprosedyre som bruker varmen som blir produsert av den elektriske buen som blir generert og kvarholt mellom en elektrod (tungsten) og stykket som skal sveises. Elektroden i tungsten holdes av en sveisebrenner som er egnet å overføre sveisestrømmen og verne elektroden og sveisebadet mot atmosfærisk oksidering ved hjelp av et fløde av inert gass (normalt argon: Ar 99,5%) som kommer ut fra smørenippelen i kjeramikk **(FIG.H).**
Det er nødvendig for en god sveiseprosedyre å bruke eksakt diameter på elektroden med eksakt strømsverdi, se tabell (TAB.3). Normal fremspring for elektroden fra nippelen i kjeramikk er 2-3 mm og du kan oppnå 8 mm for vinkelsveising.
Sveisingen skjer ved hjelp av fusjonen mellom skjøtens to fliker. For tykkelser som er mindre (til 1 mm) trenges inget støttematerial **(FIG. I)**.
For større tykkelser må du bruke stenger av samme material og diameter, med forberedelse av flikene **(FIG. L)**. Det er nødvendig for å oppnå en god sveising, at stykkene er godt rene og frie fra oksider, olje, smørefett, løsningsmidler, etc.

6.1.1 Aktivering HF og LIFT
HF-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer uten kontakt mellom tungstenelektroden og stykket som skal sveises, ved hjelp av en gnist som oppstår i anlegget med høy frekvense. Denne aktiveringsenheten fører ikke til inklusjon av tungsten i sveisebadet eller slitasje på elektroden og erbyr en lett oppstart i alle sveisemodusene.
Prosedyre:
Trykk på sveisebrennerens tast og still stykket nære elektrodens spiss (2 - 3mm), vent til buen er aktivert ved hjelp av overføring av HF-impulsene og, da buen er aktivert, danner fusjonsbadet på stykket og fortsette langs skjøten.
Hvis du oppdager vanskeligheter i aktiveringen av buen, uansett hvis der er gass eller HF-nærvær i luften, skal du ikke utsette elektroden for HF, uten kontrollere at overflaten er hel og at spissens form er korrekt, eventuelt kan du slipe den på slipeskiven. Etter syklusen, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

LIFT-aktivering:
Aktiveringen av den elektriske buen skjer da du fjerner tungstenselektroden fra stykket som skal sveises. Dette aktiveringsmoduset årsaker mindre elektrisk strålning og minker inklusionen av tungsten og slitasjen på elektroden.
Prosedyre:
Støtt elektrodens spiss på stykket ved hjelp av et lett trykk. Trykk sveisebrennerens tast helt til slutt og løft elektroden 2-3 mm for å oppnå aktiveringen av buen. Sveisebrenneren gir fra seg en strøm I_{BASE} som tilsvarer 25% av innstilt strøm i begynnelsen, og deretter blir innstilt sveisestrøm dannet. Etter syklusens slutt, blir strømmen annullert med innstilt nedgangsrampe.

6.1.2 TIG-sveising DC
TIG-sveising DC er egnet for alle lave legeringer av kullstål och høyelegeringer og tunge metaller som kobber, nikkel, titanium og legeringer.
For TIG-sveising DC med elektroden ved polen (-) blir elektroden normalt brukt med 2%

Torium (rød farge) eller med 2% Cerium (grå farge).
Det er nødvendig å plassere elektroden i tungsten aksialt til slipeskiven, se **FIG. M**, og vær nøye med å kontrollere at spissen er helt konsentrisk for å unngå avvik i buen. Det er viktig å utføre slipingen i elektrodens lengderetning. Denne operasjonen skal gjentas regelmessig i forhold til bruket og slitasjen på elektroden eller da den er kontaminert, oksidert eller brukt på gal måte. I modus TIG DC kan du la apparatet fungere i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).

6.1.3 TIG-sveising AC
Denne typen av sveising gjør at du kan sveise metaller som aluminium og magnesium som danner en verneoksid for isolering av overflaten. Hvis du omvender sveisestrømmens polaritet, kan du avbryte overflaten av oksid ved hjelp av en mekanism som kalles "jonisk sanding". Spenningen er alternativt positiv (EP) og negativ (EN) på elektroden i tungsten. Under EP-tiden, blir oksiden fjernet fra overflaten ("rengøring") for å muliggjøære badet. Under EN-tiden, skjer maksimal termisk forsyning til stykket for å muliggjøre sveisingen. Muligheten å endre balanseparaemteren i AC gjør at du kan minke EP-strømmens tid til minimumsnivået for en sveising som er hurtigere.
Det er mulig å variere balansen mellom 20 og 90% (prosent i totaltiden for EN). Større balansevberdier gjør at du kan oppnå en bedre rengjøring av stykket. Hvis du bruker et balanseverdi som er altfor lavt, blir buen og den uoksiderte seksjonen større, elektroden blir overhettet med danning av en sfær på spissen og degradering av aktiveringen og buens retning. Bruk av et altfor stort balanseverdi før til et sveisebad som er "kontaminert" med mørke seksjoner.
Tabellen**(TAB.4)** angir effektene av variasjoner av parametrene i AC-sveisingen.
I modus TIG AC er det mulig å oppnå en funksjon i 2 tider (2T) og 4 tider (4T).
Dessuten kan du følge instruksene som gjelder sveiseprosedyren.
I tabellen **(TAB. 3)**er insikasjonene for sveising på aluminium indikert; den elektrodtype som er mest egnet er elektroden med ren tungsten (grønn farge).

6.1.4 Prosedyre
- Reguler sveisestrømmen til ønsket verdi ved hjelp av kontrollen; tilpass den eventuelt til nødvendig termisk verdi under sveisingsprosedyren.
- Trykk på sveisebrennerens tast for å kontrollere korrekt gassfløde i sveisebrenneren; hvis nødvendig, skal du tarere tiden for ettergass; denne tiden skal reguleres i samsvar med funksjonsbetingelsene, spesielt forsinkelser i gassen må være slik at de muliggjør at elektrodens avkjøling och badet skjer ved sveiseprosedyrens slutt uten at de kommer i kontakt med atmosfæren (oksidering og kontaminering).

TIG-modus med sekvense 2T:
- Trykk sveisebrennerens tast helt ned, aktiver buen og hold den 2-3 mm fra stykket.
- For å avbryte sveisingen, skal du slippe sveisebrenenrens tast og annullere strømmen gradvis (hvis funksjonen SLOPE DOWN er aktivert) eller slå fra buen umiddelbart med etterfølgende ettergass.

TIG-modus med sekvense 4T:
- Da du trykker på tasten første gangen, blir buen aktivert med en strøm I_{BASE} tilsvarende 25% av innstilt verdi som hovedstrøm. Da du slipper tasten, stiger strømmen til sveisestrømserdiet; dette verdiet forblir uforandret også da du slipper tasten. Hvis du trykker på tasten igjen, minker strømmen i samsvar med funksjon SLOPE DOWN til 25% av innstilt vedi som hovedstrøm. Dette forblir til du slipper tasten som avslutter sveisesyklusen og ettergassperioden begynner.

TIG-modus med sekvense 4T og BI-LEVEL:
- Da du trykker på tasten første gangen blir buen aktivert med en strøm I_{BASE} tilsvarende 25% av innstilt verdi som hovedstrøm. Da du slipper tasten, siger strømmen til sveisestrømmen; dette verdiet forblir også da du slipper tasten. Hver gang du trykker på tasten (tiden som går fra trykket på tasten til du slipper tasten må være helt kort), varieres strømmen mellom verdiet som er innstilt i parameter BI-LEVEL I_B og strømsverdiet I_A.
  Hvis du holder tasten nedtrykt i lang tid, senker seg strømmen til 25% av sveisestrømmen. Denne forblir til du slipper tasten som aslutter sveisesyklusen og starter ettergasstiden **(FIG. N)**.

6.2 SVEISING MED FORETE ELEKTRODER
- Det er svært viktig at brukeren kontrollerer produsentens veiledning på elektrodeemballasjen. Her vil det fremgå riktig polaritet og en passende strømstyrke.
- Sveisestrømmen må justeres ut fra elektrodediameteren og type forbindelse som skal lages, se tabellen nedenfor for passende strømstyrke ut fra elektrodediameteren:

ø Elektrode (mm)	Sveisestrøm (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Brukeren må ta i betraktning at ut fra elektrodediameteren, kreves kraftigere strømstyrke til flat sveis, mens vertikalsveis eller sveising fra undersiden krever lavere strømstyrke.
- De mekaniske karakteristiske trekkene av sveiseskjøten beror på valgt strømverdi, sveiseparametrer som buens lengde, hastighet og plass for utførelsen, elektrodenes diameter og kvalite' (for en korrekt oppbevaring av elektrodene, skal du beskytte dem mot fukt i spesielle pakker eller beholder).
- Sveisingens karakteristikker beror også på verdiet ARC-FORCE (dynamisk sekvense) i maskinen. Denne parameteren kan stilles inn ved hjelp av panelet med potentiometeren eller kan stilles in med fjernstyringskontrollen med 2 potentiometers.
- Husk på at høye verdier for ARC-FORCE ger en bedre gjennomtrengning og gjør ad du kan utføre sveisingen i alle stillinger med basiske eller cellulose-elektroder; bruk lave verdier for ARC-FORCE for en mykere bue uten sprøyt med rutiliske elektroder.
  Sveisebrenneren er også utstyrt med anlegg: HOT-START og ANTI STICK som garanterer lett oppstart og ingen liming.

6.2.1 Prosedyre
- Hold masken FORAN ANSIKTET, gni elektrodspissen mot stykket som skal sveises og utfør en bevegelse som for å tenne en fyrstikk; denne metoden er korrekt for å aktivere buen.
  ADVARSEL: IKKE SLÅ elektroden mot stykket; ellers kan du skade kledningen og gjøre aktiveringen av buen vanskligere.
- Da buen er aktivert, skal du prøve å ha et avstand tilsvarende diameteren på brukt elektrod til stykket og holde dette avstandet uforandret hvis mulig under utførelsen av sveisingen; husk på at elektrodens skråning er i retning fremover og den skal være omtrent 20-30 grader.
- Ved sveiseprosedyrens slutt, skal du stille elektrodens ender lett bakover i forhold til fremgangsretningen, ovenfor krateren for å utføre påfyllingen, og deretter løfte elektroden fra fusjonsbadet hurtig for å slokke buen **(Aspekter for sveisekabelen - FIG. O).**

7. VEDLIKEHOLD

⚠ **ADVARSEL! FØR DU GÅR FREM MEDVEDLIKEHOLDSARBEIDET, 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 jevnligat gasslangen og koplingene er tette.
- Utfør en korrekt kopling av elektrodens feste, tangholderspindel med elektrodens diameter for å unngå overoppvarming, en dårlig gassfordelning og andre gale funksjoner.
- Kontroller slitasjegraden og korrekt montering av sveisebrennerens deler en gang hver dag: nippel, elektrod, elektrodholdertang, gassfordeler.

7.2 EKSTRA VEDLIKEHOLDSARBEID
ALLE EKSTRA VEDLIKEHOLDSPROSEDYRER MÅ KUN FULLFØRES AV KVALIFISERT PERSONAL MED ERFARINGER I DET ELEKTRISKE OG MEKANISKE FELTET.

⚠ **ADVARSEL: FJERN ALDRI DEKSLER ELLER UTFØR ARBEID INNE I ENHETEN DERSOM DEN IKKE ER FRAKOPLET STRØMNETTET.**

Eventuelle kontroller av funksjoner med enheten under spenning, kan fore til alvorlige strømstøt og/eller skader som følge av direkte berøring av strømførende deler.
- Kontroller maskinen jevnlig ut fra bruksfrekvens og hvor støvfylt arbeidsstedet er. Kontroller innvendig i maskinen og fjern eventuelt støv som kan ha lagt seg på transformatoren, reaktansen og likretteren, ved å blåse det lett vekk med tør trykkluft (maks. 10 bar).
- Unngå å rette trykkluftsstrålen mot de elektroniske kortene; rengjør disse nøye med en meget myk børste eller passende rengjøringsmidler.
- På same gang skal du kontrollere at de elektriske koplingene er riktig og at kablenes isolering ikke er skadd.
- Etter disse operasjonene skal du montere tilbake sveiserens paneler og stramme festeskuene helt til slutt.
- Unngå absolutt å utføre sveiseoperasjoner med åpen sveiser.

8. FEILSØKING
DERSOM ENHETEN IKKE FUNGERER TILFREDSSTILLENDE, BØR DU SELV FORETA FØLGENDE KONTROLL FØR DU SENDER BUD PÅ SERVICE ELLER BER OM ASSISTANSE:
- Kontroller at sveisestrømmen er korrekt stilt inn for elektrodediameteren og -typen.
- Kontroller at når hovedbryteren slås PÅ tennes også tilhørende varsellampe. 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 underopphetet 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 beskyttelsesenheten 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 sveisekresten er korrekt, spesielt at arbeidsklemmen er godt festet til arbeidsstykket, uten forstyrrende materialer eller overflatebehandliger (f. eks. Maling).
- At beskyttelsesgassen er riktig i kvalitet (Argon 99,5%) og i kvantitet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

sid.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING 40

2. INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING 40
2.1 INLEDNING..... 40
2.2 TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING..... 40

3. TEKNISKA DATA..... 40
3.1 INFORMATIONSSKYLT..... 40
3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA..... 41

4. BESKRIVNING AV SVETSEN 41
4.1 BLOCKSCHEMA..... 41
4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING... 41
4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA 41
4.2.2 FRÄMRE KONTROLLTAVLA..... 41

5. INSTALLATION 42
5.1 IORDNINGSTÄLLNING 42
5.1.1 Montering av återledarkabel-tång 42
5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång 42
5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LYFT AV SVETSEN..... 42
5.3 PLACERING AV SVETSEN..... 42
5.4 ANSLUTNING TILL ELNÄTET..... 42
5.4.1 Stickpropp och uttag..... 42
5.5 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN 42
5.5.5.1 TIG-svetsning 42
5.5.2 MMA-svetsning..... 42

6. SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT 42
6.1 TIG-SVETSNING..... 42
6.1.1 HF- och LIFT-tändning..... 42
6.1.2 TIG DC-svetsning..... 42
6.1.3 TIG AC-svetsning 42
6.1.4 Tillvägagångssätt..... 42
6.2 SVETSNING MED BELAGD ELEKTROD..... 42
6.2.1 Tillvägagångssätt..... 43

7. UNDERHÅLL..... 43
7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL..... 43
7.1.1 Skärbrännare..... 43
7.2 EXTRA UNDERHÅLL..... 43

8. FELSÖKNING 43

SVETS MED VÄXELRIKTARE FÖR TIG- OCH MMA-SVETSNING AVSEDD FÖR INDUSTRIELLT OCH PROFESSIONELLT BRUK.
Anmärkning: i den text som följer kommer vi att använda oss av termen“svets”.

1. ALLMÄNNA SÄKERHETSANVISNINGAR FÖR BÅGSVETSNING

Operatören måste vara väl insatt i hur svetsen ska användas på ett säkert sätt, vidare måste han vara informerad om riskerna i samband med bågsvetsning, om de respektive skyddsåtgärderna och nödfallsprocedurerna.
(Vi hänvisar även till ”TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081”: INSTALLATION OCH ANVÄNDNING AV APPARATER FÖR BÅGSVETSNING).

- **Undvik direktkontakt med svetskretsen: spänningen på tomgång från svetsen kan under vissa förhållanden vara farlig.**
- **Stäng av svetsen och drag ut stickproppen ur uttaget innan du ansluter svetskablarna eller utför några kontroller eller reparationer.**
- **Stäng av svetsen och koppla från den från elnätet innan du byter ut förslitningsdetaljer på skärbrännaren.**
- **Utför den elektriska installationen i enlighet med gällande normer och säkerhetslagstiftning.**
- **Svetsen får endast anslutas till ett matningssystem med en neutral ledning ansluten till jord.**
- **Försäkra er om att nätuttaget är korrekt anslutet till jord.**
- **Använd inte svetsen i fuktig eller våt miljö eller i regn.**

- **Svetsa inte på behållare eller rörledningar som innehåller eller har innehållit brandfarliga ämnen i vätske- eller gasform.**
- **Undvik att arbeta på material som rengjorts med klorhaltiga lösningsmedel eller i närheten av sådana ämnen.**
- **Svetsa aldrig på behållare under tryck.**
- **Avlägsna alla brandfarliga ämnen (t.ex. trä, papper, trasor m.m.) från arbetsområdet.**
- **Försäkra er om att ventilationen är tillfredsställande eller använd er av något hjälpmedel för utsugning av svetsgaserna i närheten av bågen; det är nödvändigt med en systematisk kontroll för att bedöma gränserna för exponeringen för rök från svetsningen, beroende på rökens sammansättning och koncentration samt exponeringens längd.**
- **Håll gastuben på avstånd från värmekällor, inklusive solljus (om sådan används).**

- **Se alltid till att ha en lämplig elektrisk isolering i förhållande till elektroden, stycket som bearbetas och eventuella jordade metalldelar som befinner sig i närheten (åtkomliga).**
  Detta kan i normala fall uppnås genom att man bär skyddshandskar, skor, skydd för huvudet och skyddskläder som är avsedda för ändamålet samt genom användningen av isolerande plattformar eller mattor.
- **Skydda alltid ögonen med för detta avsedda UV-glas monterade på mask eller hjälm.**
  Använd för detta avsedda ej brännbara skyddskläder och handskar, och undvik att utsätta huden för ultraviolett och infraröd strålning från svetsbågen; även andra personer som befinner sig i närheten av bågen måste skyddas med hjälp av icke reflekterande skärmar eller draperier.

- **De elektromagnetiska fält som uppkommer vid svetsningsprocessen kan ge upphov till störningar i elektriska och elektroniska apparaters funktion.**
  Personer som bär elektriska eller elektroniska livsuppehållade apparater (t.ex. pace-maker, respirator, etc.) måste tala med en läkare innan de uppehåller sig i närheten av de områden där denna svets används.
  De personer som bär elektriska eller elektroniska livsuppehållade apparater bör inte använda denna svets.

- **Denna svets motsvarar kraven i tekniska normer för produkter avsedda enbart för industriellt och professionellt bruk.**
  Vi garanterar inte för dess överensstämmelse med elektromagnetisk kompatibilitet i hemmiljö.

EXTRA FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER

- **SVETSNINGSARBETE:**
  - **i miljö med ökad risk för elektrisk stöt.**
  - **i angränsande utrymmen.**
  - **i närvaro av brandfarligt eller explosivt material.**

  MÅSTE först bedömas av en ”Ansvarig expert” och alltid utföras i närvaro av andra personer som är skolade för ett eventuellt ingrepp i en nödsituation.
  De tekniska skyddsanordningar som beskrivs i 5.10; A.7; A.9. i ”TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081”MÅSTE tillämpas.
- **det MÅSTE vara förbjudet att svetsa med operatören upplyft från marken, förutom vid en eventuell användning av en säkerhetsplattform.**
- **SPÄNNING MELLAN ELEKTRODHÅLLARE ELLER SKÄRBRÄNNARE: om man arbetar med flera svetsar på samma stycke eller på flera elektriskt sammankopplade stycken kan detta ge upphov till en sammanlagd farlig spänning på tomgång mellan två olika elektrodhållare eller skärbrännare, ända upp till ett värde som kan uppnå det dubbla jämfört med den tillåtna gränsen.**
  En kunnig samordnare måste utföra en mätning för att kunna avgöra huruvida en risk föreligger och vidta lämpliga skyddsåtgärder på det sätt som indikeras i 5.9 i ”TEKNISK SPECIFIKATION IEC eller CLC/TS 62081”.

ÅTERSTÅENDE 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).**

2.INLEDNING OCH ALLMÄN BESKRIVNING

2.1 INLEDNING

Denna svets är en strömkälla för bågsvetsning, särskilt tillverkad för TIG-svetsning (AC/DC) med tändning av typen HF eller LIFT och för MMA-svetsning med belagda elektroder (rutilelektroder, sura, basiska).
Svetsens specifika egenskaper (VÄXELRIKTARE), som t.ex. regleringens höga hastighet och precision, gör att svetsen erbjuder en utmärkt svetskvalitet.
Regleringen med ett “växelriktar”-system vid matarledningens intag (primär) ger dessutom upphov till en drastisk volymminskning både för transformatorn och för nivelleringsreaktansen, vilket gör det möjligt att tillverka en svets med mycket begränsade dimensioner och vikt. Detta i sin tur framhäver svetsens lätthanterlighet och flyttbarhet.

2.2 TILLBEHÖR SOM LEVERERAS PÅ BESTÄLLNING

- Adapter för Argon-gastub.
- Återledarkabel för svetsström komplett utrustad med klämma för massa.
- Manuellt fjärrkommando med 1 potentiometer.
- Manuellt fjärrkommando med 2 potentiometrar.
- Fjärrkommando med pedal.
- Fjärrkommando Tig Pulse.
- Kit för MMA-svetsning.
- Kit för TIG-svetsning.
- Mask som mörknar automatiskt: med fast eller reglerbart filter.
- Anslutningsdon och slang för gas för anslutning till Argon-gastuben.
- Tryckregulator med manometer.
- Skärbrännare för TIG-svetsning.

3.TEKNISKA DATA

3.1 INFORMATIONSSKYLT (FIG. A)

Den viktigaste informationen gällande användningen av svetsen och dess prestationer finns sammanfattad på en informationsskylt med följande betydelse:
1- Höljets skyddsgrad.
2- Symbol för matningslinjen:
1~: enfas växelspänning;
3~: trefas växelspänning.
3- Symbolen **S**: indikerar att svetsning kan utföras i miljö med ökad risk för elektrisk stöt (t. ex.i närheten av stora metallmassor).
4- Symbol för den svetsningsprocess som förutses.
5- Symbol för maskinens inre struktur.
6- EUROPEISK referensnorm gällande säkerhet och konstruktion av maskiner för

bågsvetsning.
7- Serienummer för identifiering av svetsen (oumbärlig vid teknisk service, beställning av reservdelar, sökning efter produktens ursprung).
8- Svetsningskretsens prestationer:
- **U_0:** Maximal spänningstopp på tomgång.
- **I_2/U_2:** Motsvarande normaliserad ström och spänning som kan fördelas av svetsen under svetsningen.
- **X :** Intermittensförhållande: indikerar den tid under vilken svetsen kan fördela den motsvarande strömmen (samma kolonn). Detta uttrycks i %, baserad på en cykel på 10 minuters (t. ex.60% = 6 minuters arbete, 4 minuters vila; och så vidare).
  Om utnyttjningsfaktorerna (värden på skylten, refererar till 40°C omgivande temperaur) överskrids kommer det termiska skyddet att ingripa (svetsen kommer att vara i stand-by tills dess temperatur ligger inom gränserna).
- **A/V-A/V:** Indikerar skalan för inställning av svetsströmmen (minimum - maximum) och motsvarande bågspänning.

9- Matningslinjens egenskaper:
- **U_1:** Växelspänning och frekvens för matning av maskinen (tillåtna gränser ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Maximal ström som absorberas av linjen.
- **I_{1eff}:** Reell matningsström.

10- **:** Värde för de fördröjda säkringar som ska användas för att skydda linjen.
11- Symboler som hänvisar till säkerhetsnormer vars betydelse förklaras i kapitel 1 "Allmänna säkerhetsanvisningar för bågsvetsning".
Anmärkning: I det exempel på skylt som finns här är symbolernas och siffrornas betydelse indikativ; de exakta värdena för er svets tekniska data måste avläsas direkt på den skylt som finns på själva svetsen.

3.2 ÖVRIGA TEKNISKA DATA
- SVETS: **se tabell (TAB.1)**
- SKÄRBRÄNNARE: **se tabell (TAB.2)**

4. BESKRIVNING AV SVETSEN

4.1 BLOCKSCHEMA
Svetsen består huvudsakligen av effekt- och kontrollmoduler framställda på tryckta kretsar, som optimerats för att uppnå bästa möjliga driftsäkerhet och minsta möjliga underhåll.
Svetsen styrs av en mikroprocessor som gör det möjligt att ställa in ett stort antal parametrar för att möjliggöra en optimal svetsning under alla olika förhållanden och på alla olika typer av material. Man måste dock känna till svetsens funktionsmöjligheter för att kunna använda dess egenskaper fullt ut.

Beskrivning (FIG. B)
1- Inmatning enfas matningslinje, likriktarenhet och kondensatorer för nivellering.
2- Switch-transistorbrygga (IGBT) och drivers: växlar om den likriktade matningsspänningen till växelspänning med hög frekvens och reglerar effekten i enlighet med den svetsström/spänning som ställts in.
3- Högfrekvens transformator: den primära lindningen matas med den omvandlade spänningen från block 2. Den har till uppgift att anpassa spänning och ström till de värden som krävs för bågsvetsningen och att samtidigt isolera svetskretsen galvaniskt från matningslinjen.
4- Sekundär brygg-likriktare med induktans för nivellering: omvandlar växelspänningen/strömmen som fördelas av den sekundära lindningen till likström/spänning med mycket låg strömkrusning.
5- Diodbrygga (SCR) och drivers: omvandlar utströmmen till den sekundära från likström till växelström för TIG AC-svetsning.
6- Elektronik för kontroll och reglering: kontrollerar värdet för svetsströmmen omedelbart, och jämför det med det värde som ställts in av operatören. Anpassar styrimpulserna från IGBT:s drivers som utför regleringen.
7- Logik för kontroll av svetsens funktion: ställer in svetscyklerna, styr manövreringsorganen, kontrollerar säkerhetssystemen.
8- Panel för inställning och visualisering av parametrarna och funktionssätten.
9- Generator för HF-tändning.
10 -Elektriskt manövrerad ventil skyddsgas EV.
11 -Fläkt för kylning av svetsen.
12 -Fjärrstyrning.

4.2 ANORDNINGAR FÖR KONTROLL, REGLERING OCH ANSLUTNING

4.2.1 BAKRE KONTROLLTAVLA (FIG. C)
1- Matningskabel 2P + (P.E.).
2- Huvudströmbrytare O/OFF - I/ON.
3- Anslutningsdon för gasslang (tryckregulator gastub - svets).
4- Kopplingsdon för fjärrkommando:
Man kan ansluta 4 olika typer av fjärrkommandon till svetsen genom det för detta avsedda kopplingsdonet med 14 poler som sitter på baksidan. De olika anordningarna känns igen automatiskt och gör det möjligt att reglera följande parametrar:
- **Fjärrkommando med en potentiometer:**
  genom att vrida på ratten på potentiometern kan man variera huvudströmmen från minimum till maximum. Regleringen av huvudströmmen kan enbart göras från fjärrkommandot.
- **Fjärrkommando med pedal:**
  värdet för strömmen bestäms av pedalens läge. Vid funktionssättet TIG i 2 TAKTER fungerar dessutom pedalen som kommando för start av maskinen i stället för knappen på skärbrännaren.
- **Fjärrkommando med två potentiometrar:**
  den första potentiometern reglerar huvudströmmen. Den andra potentiometern reglerar en annan parameter som beror på den aktiva svetsfunktionen. När man vrider på denna potentiometer visas den parameter som man håller på att ändra (som inte längre kan styras med hjälp av ratten på kontrolltavlan). Den andra potentiometerns betydelse är: ARC FORCE i funktionssättet MMA, och POST GAS i funktionssättet TIG.
- **Fjärrkommando TIG-PULSE:** gör det möjligt att utföra TIG-svetsningen med pulserande likström och med möjlighet att reglera de huvudsakliga parametrarna från fjärrkommandot: basströmsintensitet, impulsströmsintensitet, strömimpulsens längd, strömimpulsernas period.
  Detta tillvägagångssätt gör det möjligt att kontrollera den termiska påsvetsningen bättre. Det är följdaktligen möjligt att svetsa tunna material eller material som tenderar att spricka när de blir varma, och det förenklar dessutom svetsning av stycken av olika tjocklek samt av olika typer av stål, som till exempel rostfritt och låglegerat stål.
  Fjärrkommandot TIG PULSE är enbart aktivt vid funktionssättet "TIG DC" 2 TAKTER och 4 TAKTER. När väljaren befinner sig i läget "ELEKTROD" (MMA) eller "TIG AC" visas ett felmeddelande på displayen.

4.2.2 FRÄMRE KONTROLLTAVLA (FIG. D)
1- Väljare för funktionssätt:

Väljare för funktionssätt TIG/MMA:
Funktionssätt: TIG 2 TAKTER, TIG 4 TAKTER och MMA-funktion.

Väljare för funktionssätt TIG:
Funktionssätt: TIG DC med HF-tändning, TIG DC med LIFT-tändning, TIG AC.

2- Lysdioder för inställning av svetsparametrar.
3- Alfanumerisk display.
4 - Grön lysdiod för matning: när den lyser indikerar detta att svetsen är elektriskt matad, när den är släckt indikerar det att svetsen inte är matad, eller att någon anomali föreligger.
5- Grön lysdiod för närvaro av utspänning.
6- Gul lysdiod: i normala fall är lysdioden släckt. När den lyser indikerar det att svetsen är blockerad på grund av att något av följande skydd ingripit:
- Termiskt skydd: en för hög temperatur har nåtts inne i svetsen. Svetsen förblir påslagen, men utan att fördela ström tills en normal temperatur nåtts igen. Återställningen sker automatiskt.
- Skydd mot över-och underspänning på matningslinjen: blockerar svetsen om matningsspänningen är för hög (högre än 264V ac) eller för låg (lägre än 190V ac).
- Skydd mot kortslutning: en kortslutning på mer än 1,5 sekunder har inträffat (elektroden har fastnat) och svetsen blockeras.Återställningen sker automatiskt.

Följande koder visas på displayen:
"AL. 1" anomali i den primära matningen: matningsspänningen ligger utanför området 190V-264V.
"AL. 2" något av säkerhetstermostaten har ingripit på grund av att svetsen är överhettad.
7- Knapp för val av svetsparametrar.
Gör det möjligt att välja en av de tillgängliga parametrarna för svetsfunktionen/strömmen som indikeras av att en av lysdioderna (2) lyser.

Huvudström

Vid funktionssätten TIG DC och MMA reglerar den medelvärdet för svetsströmmen.
Vid funktionssättet TIG AC reglerar den det effektiva värdet för svetsströmmen.
(Reglering 5)140 A i MMA, 5)160 A i TIG AC eller DC).

Arc Force

Vid funktionssättet MMA reglerar den den dynamiska överströmmen "Arc Force" (reglering 0-100%), varvid ökningen i procent jämfört med det valda värdet för svetsströmmen visas på displayen. Denna inställning förbättrar svetsningens fluiditet och förhindrar att elektroden fastnar på stycket.

Efter-gas

Vid funktionssättet TIG AC/DC reglerar den tiden för efter-gas i sekunder (reglering 0,1)25 sekunder).

Slope Down

Vid funktionssättet TIG AC/DC reglerar den sänkningsrampen för svetsströmmen (reglering 0,1-10 sekunder) när man släpper knappen på skärbrännaren. Denna inställning gör det möjligt att förhindra uppkomsten av en krater vid svetsningens slut och att fylla denna med materialet för påsvetsning under fasen för sänkning av strömmen.

Balance eller Duty cycle

Vid funktionssättet TIG AC reglerar den svetsströmmens längd (negativ elektrod) i förhållande till vågformens period (reglering 20) 90%). Ju högre värdet är, desto djupare blir svetsfogen.

BI-LEVEL.

Vid funktionssättet TIG 4T aktiverar den funktionen BI-LEVEL och gör det möjligt att välja två olika strömnivåer manuellt (från knappen på skärbrännaren under svetsningen): I_A och I_B. Den högsta strömnivån I_A motsvarar den svetsström som ställts in tidigare I_2, medan nivån I_B kan varieras med hjälp av kodomvandlarratten till ett minimalt värde lika med 30% av strömmen I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
För att disaktivera funktionen BI LEVEL, ska man vrida kodomvandlarratten motsols tills texten "OFF"visas på displayen.
8- Kodomvandlarratt för inställning av svetsparametrar som kan väljas med knappen (7).
9- Negativ snabbkoppling (-) för anslutning av svetskabeln.
10- Anslutningsdon för anslutning av kabeln till knappen på skärbrännaren.
11- Anslutningsdon för anslutning av gasslangen till TIG-skärbrännaren.
12- Positiv snabbkoppling (+) för anslutning av svetskabeln.

5. INSTALLATION

⚠ **VIKTIGT! UTFÖR SAMTLIGA ARBETSSKEDEN FÖR INSTALLATION OCH ELEKTRISK ANSLUTNING MED SVETSEN AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET.**
DE ELEKTRISKA ANSLUTNINGARNA MÅSTE ALLTID UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL.

5.1 IORDNINGSTÄLLNING (FIG. E)
Packa upp svetsen och montera ihop de separata komponenterna som finns i förpackningen.

5.1.1 Montering av återledarkabel-tång (FIG. F)

5.1.2 Montering av svetskabel-elektrodhållartång (FIG. G)

5.2 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR LYFT AV SVETSEN
Alla de svetsar som beskrivs i denna bruksanvisning måste lyftas med hjälp av den för detta avsedda remmen som levereras tillsammas med svetsen (monterad på det sätt som beskrivs i **FIG.E**).

5.3 PLACERING AV SVETSEN
Placera svetsen på en plats där öppningarna för in- och utmatning av kylluften (forcerad kylning med fläkt, om sådan finns) inte riskerar att blockeras, försäkra er också om att elektriskt ledande damm, korrosiv ånga, fukt, m.m inte kan sugas in i svetsen.
Lämna alltid ett fritt utrymme på 250 mm runt omkring svetsen.

⚠ **VIKTIGT! Placera svetsen på en plan yta av lämplig bärkapacitet för dess vikt för att undvika att den tippar eller rör sig på ett farligt sätt.**

5.4 ANSLUTNING TILL ELNÄTET
- Innan den elektriska anslutningen sker måste man försäkra sig om att de värden som indikeras på informationsskylten på svetsen motsvarar den nätspänning och -frekvens som finns tillgängliga på installationsplatsen.
- Svetsen får bara anslutas till ett matningssystem som är utrustat med en neutral ledare ansluten till jord.

5.4.1 Stickpropp och uttag
Anslut nätkabeln till en stickpropp av standardmodell **(2P + T)** av lämplig kapacitet och förbered ett eluttag utrustat med säkringar eller med en automatisk brytare; terminalen för jord måste anslutas till matningslinjens jordledare (gul/grön). I tabell 1 **(TAB.1)** indikeras de rekommenderade värdena i ampere för linjens fördröjda säkringar, som valts på basis av den maximala nominella ström som fördelas av svetsen samt av elnätets nominella matningsspänning.

⚠ **VIKTIGT! Om ovanstående regler inte följs har säkerhetssystemet som konstruerats av tillverkaren (klass 1) ingen effekt, vilket betyder att det finns risk för skador på personer (t.ex. elektrisk stöt) och för saker (t.ex. brand).**

5.5 ANSLUTNING AV SVETSKRETSEN

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR FÖLJANDE ANSLUTNINGAR.**
I tabell **(TAB. 1)** indikeras de rekommenderade värdena för svetskablarna (i mm^2) på basis av den maximala ström som fördelas av svetsen.

5.5.1 TIG-svetsning
Anslutning av skärbrännaren
- För in den strömledande kabeln i det för detta avsedda snabbfästet (-)/~. Anslut kopplingsdonet med tre poler (knapp på skärbrännaren) till det för detta avsedda fästet. Anslut skärbrännarens gasslang till det för detta avsedda anslutningsdonet.

Anslutning av återledarkabel för svetsström
- Kabeln ska anslutas till det stycke som ska svetsas eller till den metallbänk på vilken stycket ligger, så nära den svetsfog som ska utföras som möjligt.
  Kabeln ska anslutas till fästet med symbolen (+) (~ för TIG-maskiner avsedda för svetsning i AC).

Anslutning till gastuben
- Skruva fast tryckregulatorn på ventilen på gastuben, placera den för detta avsedda reducerventilen som levereras som tillbehör emellan, när ni använder Argon-gas.
- Anslut slangen för inmatning av gas till reducerventilen och drag åt det medföljande bandet.
- Lossa på lagret för reglering av tryckregulatorn innan ni öppnar ventilen på gastuben.
- Öppna gastuben och reglera mängden gas (l/min) i enlighet med de indikativa värdena i tabellen **(TAB. 3)**. En eventuell justering av gasflödet kan göras under svetsningen genom att vrida på lagret på tryckregulatorn. Kontrollera att slangar och anslutningar är täta.
  VIKTIGT! Stäng alltid ventilen på gastuben efter arbetets slut.

5.5.2 MMA-svetsning
I princip alla belagda elektroder ska anslutas till generatorns positiva pol (+). Ett undantag är elektroder med sur beläggning, som ska anslutas till den negativa polen (-).
Anslutning av svetskabel tång-elektrodhållare
På terminalen finns en särskild klämma som ska användas för att blockera den fria delen av elektroden.
Denna kabel ska anslutas till ternimalen med symbolen (+).
Anslutning av återledarkabel för svetsström
Ska anslutas till det stycke som ska svetsas eller till den metallbänk på vilken stycket ligger, så nära den svetsfog som ska utföras som möjligt.
Denna kabel ska anslutas till ternimalen med symbolen (-).

6.SVETSNING: BESKRIVNING AV TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

6.1 TIG-SVETSNING
TIG-svetsning är ett tillvägagångssätt som utnyttjar den värme som bildas av den elektriska båge som tänds, och upprätthålls, mellan en osmältbar elektrod (Tungsten) och det stycke som ska svetsas. Tungstenselektroden hålls fast av en skärbrännare som är anpassad för att överföra svetsströmmen till elektroden och skydda densamma och smältbadet från atmosfärisk oxidering med hjälp av ett flöde inert gas (i normala fall Argon: Ar 99,5%) som kommer ut ur munstycket av keramik **(FIG.H).**
För att uppnå ett gott resultat, måste man använda en elektrod av rätt diameter med rätt ström, se tabell **(TAB.3)**.
Det nominella värdet för längden på elektrodens utskjutande del från keramikmunstycket är 2-3 mm, men det kan ökas till 8 mm för svetsning i vinkel.
Svetsningen sker genom att fogens kanter smälter.För tunna material (upp till ca. 1 mm) som förberetts på ett lämpligt sätt behövs inget material för påsvetsning **(FIG. I)**.
För tjockare material måste man använda stavar av lämplig diameter och av samma sammansättning som basmaterialet, och kanterna som ska svetsas måste förberedas på ett lämpligt sätt **(FIG. L)**. Styckena bör, för att ge ett gott resultat, vara noggrannt rengjorda och fria från oxid, olja, fett, lösningsmedel, etc.

6.1.1 HF- och LIFT-tändning
HF-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker utan kontakt mellan tungstenselektroden och stycket som ska svetsas, med hjälp av en gnista som framställs av en högfrekvensanordning. Detta tändningssätt medför varken inneslutning av tungsten i smältbadet eller förslitning av elektroden, och utgör ett enkelt sätt att starta i alla olika lägen.
Tillvägagångssätt:
Närma elektrodens spets mot stycket som ska svetsas (2-3 mm) och tryck på knappen på skärbrännaren. Vänta tills bågen tänds av HF-impulserna, skapa sedan ett smältbad på stycket med bågen tänd, och arbeta er vidare längs svetsfogen.
Om det skulle vara svårt att tända bågen, trots att ni kontrollerat närvaron av gas och att HF-urladdningarna är synliga, ska ni inte insistera för länge med att utsätta elektroden för HF, utan kontrollera i stället om elektrodens yta är hel och hur spetsen är formad. Vässa den eventuellt med en slipsten. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.
LIFT-tändning :
Tändningen av den elektriska bågen sker genom att man avlägsnar tungstenselektroden från det stycke som ska svetsas. Detta tändningssätt ger upphov till mindre elektriska störningar och minskar inneslutningen av tungsten och förslitningen av elektroden till minimum.
Tillvägagångssätt:
Tryck elektrodens spets lätt mot stycket. Tryck knappen på skärbrännaren ända in och lyft elektroden 2-3 mm med något ögonblicks försening, varvid bågen tänds. Svetsen fördelar till att börja med en ström I_{BASE} som är lika med 25% av den ström som ställts in. Efter några ögonblick kommer den svetsström som ställts in att fördelas. Efter cykelns slut stängs strömmen av med den sänkningsramp som ställts in.

6.1.2 TIG DC-svetsning
TIG DC-svetsning är lämplig för alla typer av låglegerat och höglegerat kolstål och för de tunga metallerna koppar, nickel, titan och deras legeringar.
För TIG-svetsning i DC med elektroden ansluten till polen (-) använder man sig i allmänhet av en elektrod med 2% torium (rött färgat band) eller en elektrod med 2% cerium (grått färgat band).
Tungstenselektroden måste vässas axiellt mot slipstenen, se **FIG. M**, spetsen måste vara perfekt koncentrisk för att undvika att bågen förskjuts. Det är viktigt att slipningen sker i elektrodens längdriktning. Detta arbetsmoment ska upprepas med jämna mellanrum beroende på användningen och på hur sliten elektroden är, liksom när elektroden oavsiktligen blivit förorenad, oxiderad eller använd på ett felaktigt sätt. Vid TIG-svetsning i DC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller 4 takter (4T).

6.1.3 TIG AC-svetsning
Denna typ av svetsning gör det möjligt att svetsa på metaller som aluminium och magnesium, som bildar en skyddande och isolerande oxid på ytan. Genom att vända om svetsströmmens polaritet kan man "bryta sönder" lagret av oxid på ytan med hjälp av en teknik som kallas "jonblästring". Spänningen är alternerande positiv (EP) och negativ (EN) på tungstenselektroden. Under tiden EP avlägsnas oxiden från ytan ("rengörning" eller "betning"), vilket gör det möjligt för ett smältbad att bildas. Under tiden EN sker en maximal termisk påsvetsning på stycket vilket möjliggör svetsningen. Möjligheten att variera parametern balance i AC gör det möjligt att minska tiden för strömmen EP till ett minimum, vilket i sin tur tillåter en snabbare svetsning.
Man kan variera balance-värdet från 20% till 90% (procentandel av EN i förhållande till den totala tiden). Högre balance-värden tillåter snabbare svetsning, större penetration, en mer koncentrerad båge, ett smalare smältbad och begränsad upphettning av elektroden. Lägre värden tillåter en bättre rengörning av stycket. Om man använder ett för lågt balance-värde, ger detta upphov till att bågen och den desoxiderade delen av stycket breddas, till att elektroden överhettas och att det följdaktligen bildas en kula på spetsen, och till att enkelheten att tända bågen och bågens inriktning försämras. Om man använder för höga balance-värden bildas ett "smutsigt" smältbad med mörka delar.
Tabell **(TAB. 4)** sammanfattar effekterna av variationen av svetsparametrarna vid svetsning i AC.
Vid funktionssättet TIG AC kan svetsen fungera i 2 takter (2T) eller i 4 takter (4T).
För övrigt är instruktionerna gällande tillvägagångssättet för svetsning gällande.
I tabell **(TAB. 3)** indikeras ungefärliga värden för svetsning på aluminium. Den elektrod som är mest lämplig att använda är en ren tungstenselektrod (grönt färgband).

6.1.4 Tillvägagångssätt
- Ställ in svetsströmmen på önskat värde med hjälp av ratten, anpassa eventuellt strömmen under svetsningen till den reella termiska påsvetsning som är nödvändig.
- Tryck på knappen på skärbrännaren. Kontrollera att gasen flödar ut från skärbrännaren på ett korrekt sätt och justera tiden för efter-gas om det behövs. Denna tid ska ställas in efter arbetsförhållandena, det är särskilt viktigt att senareläggningen av gasflödet gör det möjligt för elektroden och smältbadet att svalna efter svetsningens slut, utan att de kommer i kontakt med atmosfären (oxidering och förorening).

Funktionssätt TIG med sekvens i 2T:
- Tryck knappen på skärbrännaren ända in, tänd bågen och håll ett avstånd på 2-3 mm från stycket.
- För att avbryta svetsningen ska man släppa knappen på skärbrännaren, vilket ger upphov till att strömmen trappas ned gradvis (om funktionen SLOPE DOWN är inkopplad) eller till att bågen slocknar omedelbart med påföljande efter-gas.

Funktionssätt TIG med sekvens i 4T:
- Första gången man trycker på knappen tänds bågen med en ström I_{BASE} som är lika med 25% av det värde som ställts in för huvudströmmen. När man släpper knappen stiger strömmen till värdet för svetsströmmen, detta värde upprätthålls även när man släppt knappen. När man trycker på knappen igen, minskar strömmen i enlighet med funktionen SLOPE DOWN ned till 25% av det värde som ställts in för huvudströmmen. Denna strömnivå upprätthålls sedan tills man släpper knappen, vilket avslutar svetscykeln och påbörjar perioden för efter-gas.

Funktionssätt TIG med sekvens i 4T och BI-LEVEL:
- Första gången man trycker på knappen (P.T.) tänds bågen med en ström I_{BASE} som är lika med 25% av det värde som ställts in för huvudströmmen. När man släpper knappen stiger strömmen till värdet för svetsströmmen, detta värde upprätthålls även när man släppt knappen. Varje gång man sedan trycker på knappen (den tid som förflyter mellan det att man trycker in och släpper knappen måste vara kort) varierar strömmen mellan det värde som ställts in för parametern BI-LEVEL I_B och värdet för huvudströmmen I_A.
  Om man håller knappen intryckt längre, sjunker strömmen till 25% av svetsströmmen. Denna strömnivå upprätthålls sedan tills man släpper knappen, vilket avslutar svetscykeln och påbörjar perioden för efter-gas **(FIG. N)**.

6.2 SVETSNING MED BELAGD ELEKTROD
- Det är mycket viktigt att operatören följer anvisningarna på elektrodförpackningen. Här anges vilken polaritet elektroderna skall ha, och vid vilken ström de bör användas.

- Strömmen isvetskretsen måsteregleras beroendepå elektrodens diameter och vilkentyp av svetsfog manvill åstadkomma. Nedanstående tabell visar svetsströmmar för olika elektroddiametrar:

Elektrod-ø (mm)	Svetsström (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Tänk på att för en given elektroddiameter skall högre strömstyrka användas vid horisontalsvetsning, medan lägre strömmar skall användas för vertikala svetsfogar eller svetsning från undersidan.
- Svetsfogens mekaniska egenskaper beror, förutom på den valda strömmens intensitet, på andra svetsparametrar som bågens längd, hastighet och arbetsposition, elektrodernas diameter och kvalitet (för en korrekt förvaring av elektroderna ska man hålla dem skyddade från fukt i de för detta avsedda förpackningarna eller behållarna).
- Svetsningens egenskaper beror även på värdet för ARC-FORCE (dynamiskt beteende) för maskinen. Denna parameter kan ställas in med potentiometern på kontrolltavlan, eller från fjärrkommandot med 2 potentiometrar.
- Observera att höga värden för ARC-FORCE ger en större penetration och gör det möjligt att svetsa i vilken position som helst, i normala fall med basiska elektroder eller elektroder med cellulosahölje, låga värden för ARC-FORCE ger en mjukare båge utan stänk, och används i normala fall med rutilelektroder.
  Svetsen är dessutom utrustad med anordningar för HOT START och ANTI STICK som garanterar en enkel start och förhindrar att elektroden fastnar vid stycket.

6.2.1 Tillvägagångssätt
- Håll masken FRAMFÖR ANSIKTET och gnid elektrodens spets mot det stycke som ska svetsas med en rörelse som om du skulle tända en tändsticka. Det här är det korrekta tillvägagångssättet för att tända bågen.
  VIKTIGT: HACKA INTE med elektroden mot stycket, detta skulle nämligen kunna skada beläggningen på elektroden och göra det svårare att tända bågen.
- Så fort bågen tänts ska man försöka hålla elektroden på ett avstånd från stycket som är lika stort som den använda elektrodens diameter. Håll detta avstånd så konstant som möjligt under utförandet av svetsningen. Kom ihåg att elektroden ska vara lutad i frammatningsriktningen med cirka 20-30 grader.
- Efter att svetsfogen avslutats, ska man flytta elektrodens ände något tillbaka jämfört med frammatningsriktningen ovanför kratern, för att fylla denna. Lyft sedan upp elektroden snabbt från smältbadet för att bågen ska slockna **(Svetsfogens egenskaper - FIG. O).**

7. UNDERHÅLL

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI UTFÖR ARBETSSKEDENA FÖR UNDERHÅLL.**

7.1 ORDINARIE UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR ORDINARIE UNDERHÅLL KAN UTFÖRAS AV OPERATÖREN.

7.1.1 Skärbrännare
- Undvik att placera skärbrännaren och dess kabel på varma ytor. Isoleringsmaterialen kommer då att smälta och skärbrännaren kommer snabbt att bli oanvändbar.
- Kontrollera med jämna mellanrum att slangar och gasanslutningar håller tätt.
- Välj elektrodhållartång och tånghållarchuck noggrannt i enlighet med den valda elektrodens diameter, detta för att undvika överhettning, dålig spridning av gasen och följdaktligen dålig funktion.
- Kontrollera, åtminstone en gång om dagen, huruvida skärbrännarens yttersta delar är slitna, samt att de är korrekt monterade: munstycke, elektrod, elektrodhållartång, gasfördelare.

7.2 EXTRA UNDERHÅLL
ARBETSSKEDENA FÖR EXTRA UNDERHÅLL FÅR BARA UTFÖRAS AV KUNNIG OCH KVALIFICERAD PERSONAL INOM DET ELEKTRISKA OCH MEKANISKA OMRÅDET.

⚠ **VIKTIGT! FÖRSÄKRA ER OM ATT SVETSEN ÄR AVSTÄNGD OCH FRÅNKOPPLAD FRÅN ELNÄTET INNAN NI AVLÄGSNAR SVETSENS PANELER OCH PÅBÖRJAR ARBETET I DESS INRE.**

Eventuella kontroller som utförs i svetsens inre när denna är under spänning kan ge upphov till allvarlig elektrisk stöt p.g.a. direkt kontakt med komponenter under spänning och/eller skador p.g.a. direkt kontakt med organ i rörelse.
- Inspektera svetsens inre med jämna mellanrum, beroende på hur mycket den används och i hur dammig miljö. Avlägsna damm som ansamlats på transformatorn, reaktansen och likriktaren med hjälp av en stråle torr tryckluft (max 10 bar).
- Undvik att rikta tryckluftsstrålen mot de elektroniska korten, rengör eventuellt dessa med en mycket mjuk borste eller med för detta lämpliga lösningsmedel.
- Kontrollera samtidigt att de elektriska anslutningarna är ordentligt åtdragna och att kablarnas isolering inte uppvisar någon skada.
- Efter att underhållsarbetet avslutats ska maskinens paneler monteras dit igen, drag åt skruvarna för fixering ordentligt.
- Undvik absolut att utföra svetsarbete när svetsen är öppen.

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 (kablar, stickpropp, vägguttag, säkringar, mêm).
- 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 (têex färg och lack).
- Att den använda skyddsgasen är av rätt typ (Argon 99,5%) och att den tillförs i rätt mängd.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

σελ.

1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ. 43

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ..... 44
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 44
2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ..... 44

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 44
3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ 44
3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ..... 44

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ 44
4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ..... 44
4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ 44
4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ 44
4.2.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΠΡΟΣΤΑ 45

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 45
5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ 45
5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας 45
5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου ... 45
5.2 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ..... 45
5.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ..... 45
5.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ..... 45
5.4.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ..... 45
5.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ..... 45
5.5.1 Συγκόλληση TIG 45
5.5.2 Συγκόλληση MMA..... 45

6.ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ 46
6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG 46
6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT 46
6.1.2 Συγκόλληση TIG DC..... 46
6.1.3 Συγκόλληση TIG AC 46
6.1.4 Διαδικασία 46
6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΚΑΛΛΥΜΕΝΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ..... 46
6.2.1 Διαδικασία..... 46

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 46
7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 46
7.1.1 Λάμπα 46
7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ..... 47

8. ΨΑΞΙΜΟ ΒΛΑΒΗΣ 47

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΒΕΡΤΕΡ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ ΜΜΑ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
Σημείωση: Στο κείμενο που ακολουθεί θα χρησιμοποιείται ο όρος "συγκολλητής" .

1.ΓΕΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ

Ο χειριστής πρέπει να είναι επαρκώς ενημερωμένος πάνω στην ασφαλή χρήση του συγκολλητή και πληροφορημένος ως προς τους κινδύνους που σχετίζονται με τις διαδικασίες συγκόλλησης τόξου, τα σχετικά μέτρα προστασίας και επέμβασης σε περίπτωση έκτακτου κινδύνου.
(Κάντε επίσης αναφορά και στην "ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ IEή CLC/TS 62081": ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΞΟΥ).

- **Αποφεύγετε άμεσες επαφές με το κύκλωμα συγκόλλησης. Η τάση σε ανοικτό κύκλωμα που παρέχεται από το συγκολλητή σε ορισμένες συνθήκες μπορεί να είναι επικίνδυνη.**
- **Η σύνδεση των καλωδίων συγκόλλησης, οι ενέργειες επαλήθευσης και επισκευής πρέπει να εκτελούνται με το συγκολλητή σβηστό και αποσυνδεμένο από το δίκτυο τροφοδοσίας.**
- **Σβήστε το συγκολλητή και αποσυνδέστε τον από το δίκτυο τροφοδοσίας πριν αντικαταστήσετε τμήματα λόγω φθοράς.**
- **Εκτελέστε την ηλεκτρική εγκατάσταση σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.**
- **Ο συγκολλητής πρέπει να συνδέεται αποκλειστικά σε σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο ουδέτερο αγωγό.**
- **Βεβαιωθείτε ότι η πρίζα τροφοδοσίας είναι σωστά συνδεδεμένη στη γείωση προστασίας.**
- **Μη χρησιμοποιείτε το συγκολλητή σε υγρά περιβάλλοντα ή κάτω από βροχή.**

- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία ή σωληνώσεις που περιέχουν ή που περιείχαν εύφλεκτα υγρά ή αέρια προϊόντα.**
- **Αποφεύγετε να εργάζεστε σε υλικά που καθαρίστηκαν με χλωρούχα διαλυτικά ή κοντά σε παρόμοιες ουσίες.**
- **Μην συγκολλείτε σε δοχεία υπό πίεση.**
- **Απμακρύνετε από την περιοχή εργασίας όλες τις εύφλεκτες ουσίες (π.χ. ξύλο, χαρτί, πανιά κλπ.)**
- **Εξασφαλίζετε την κατάλληλη κυκοφλορία αέρα ή μέσα κατάλληλα για να αφαιρούν τους καπνούς συγκόλλησης κοντά στο τόξο. Είναι απαραίτητ ν α λαμβάνετε υπόψη με συστηματικότητα τα όρια έκθεσης στους καπνούς συγκόλλησης σε συνάρτηση της σύνθεσης, συγκέντρωσης και της διάρκειας της ίδιας της έκθεσης.**

- **Υιοθετείτε μια κατάλληλη ηλεκτρική μόνωση σε σχέση με το ηλεκτρόδιο, το μέταλλο επεξεργασίας και ενδεχόμενα γειωμένα μεταλλικά μέρη τοποθετημένα κοντά (προσιτά).**
  Αυτό επιτυγχάνεται φορώντας τακτικά γάντια, υποδήματα, κάλυμμα κεφαλιού και ενδύματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτό και μέσω της χρήσης δαπέδων και μονωτικών τάπητων.
- **Προστατεύετε πάντα τα μάτια με ειδικά αντιακτινικά γυαλιά τοποθετημένα πάνω στις μάσκες ή στα κράνη.**
  Χρησιμοποιείτε ειδικά προστατευτικά ενδύματα κατά της φωτιάς αποφεύγονυας να εκθέτετε την επιδερμίδα στις υπεριώδεις και υπέρυθρες ακτίνες που παράγονται από το τόξο. Η προστασία πρέπει να επεκτείνεται και στα άλλα άτομα που βρίσκονται κοντά στο τόξο δια μέσου τοιχωμάτων ή κουρτίνων που να μην αντανακλούν.

- **Τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τη διαδικασία συγκόλλησης μπορούν να παρέμβουν με τη λειτουργία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.**
  Ατομα που φέρουν ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές ζωτικής σημασίας (π.χ. Pace-maker, αναπνευστήρες κλπ...), πρέπει να συμβουλευτούν τον ιατρό πριν σταθμεύσουν κοντά στις περιοχές όπου χρησιμοποιείται αυτός ο συγκολλητής.
  Στα άτομα που φέρουν ηλεκτρικές ή ηλεκτρονικές συσκευές ζωτικής σημασίας, συνιστάται να μην χρησιμοποιούν αυτόν το συγκολλητή.

ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

- **ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ:**
  - **σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροληξίας,**
  - **σε περιορισμένους χώρους,**
  - **σε παρουσια εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών.**
    ΠΡΕΠΕΙ προηγουμένως να εκτιμηθούν από έναν "Τεχνικό Υπεύθυνο" και να εκτελούνται πάντα παρουσία άλλων ατόμων εκπαιδευμένων ως προς τις επεμβάσεις σε περίπτωση άμεσου κινδύνου.
    ΠΡΕΠΕΙ να υιοθετούνται τα τεχνικά μέσα προστασίας που περιγράφονται στο 5.10; A.7; A.9. της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEC Þ CLC/TS 62081".
- **ΠΡΕΠΕΙ να απαγορεύεται η συγκόλληση αν ο χειριστής βρίσκεται ανυψωμένος σε σχέση με το δάπεδο, εκτός αν χρησιμοποιούνται ειδικά δάπεδα ασφαλείας.**
- **ΤΑΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ Η ΛΑΜΠΕΣ: κατά την εργασία με περισσότερους συγκολλητές πάνω στο ίδο κομμάτι ή σε περισσότερα κομμάτια συνδεδεμένα ηλεκτρικά, μπορεί να δημιουργηθεί ένα επικίνδυνο άθροισμα τάσεων εν κενώ ανάμεσα σε δυο διαφορετικές βάσεις ηλεκτροδίων ή λάμπες, σε τιμή που μπορεί να φτάσει ως το διπλό του επιτρατεμένου ορίου.**
  Πρέπει ένας πεπειραμένος συντονιστής να εκτελέσει την οργανική μέτρηση ώστε να καθορίσει αν υπάρχει κίνδυνος και αν μπορεί να υιοθετήσει κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με την 5.9 της "ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ IEÞ CLC/TS 62081".

ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

- **ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΧΡΗΣΗ: είναι επικύνδυνη η εγκατάσταση του συγκολλητή για οποιαδήποτε εργασία διαφορετική από την προβλεπόμενη (π.χ. ξεπάγωμα σωληνώσεων από το ιδρικό δίκτυο).**

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτός ο συγκολλητής είναι μια πηγή ρεύματος για τη συγκόλληση τόξου, ειδικά κατασκευασμένη για τη συγκόλληση TIG (AC/DC) με εμπύρευμα HF ή LIFT και τη συγκόλληση MMA επικαλυμμένων ηλεκροδίων (ρουτιλίου, οξέα, βασικά).Τα ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συγκολλητή (INVERTER), όπως υψηλή ταχύτητα και ακρίβεια ρύθμισης, προσδίδουν εξαιρετικές αποδόσεις στη συγκόλληση. Η ρύθμιση με σύστημα"inverter" στην είσοδο της γραμμής τροφοδοσίας (πρωτεύον) συνεπάγεται επίσης μια δραστική ελάττωση του όγκου, τόσο του μετασχηματιστή όσο της επαγωγικής αντίστασης επιπέδωσης, επιτρέποντας την κατασκευή ενός συγκολλητή όγκου και βάρους άκρως περιορισμένων και υπογραμμίζοντας τα προσόντα ευχρηστίας και ευκολίας μετακίνησης.

2.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ

- Προσαρμοστής φιάλης Argon.
- Καλώδιο επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης συμπληρωμένο με ακροδέκτη σώματος.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 1 ποτενσιομέτρου.
- Χειροκίνητος χειρισμός εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ.
- Χειρισμός εξ αποστάσεως Tig Pulse.
- Κιτ συγκόλλησης MMA.
- Κιτ συγκόλλησης TIG.
- Φωτοχρωμική μάσκα: με σταθερό ή ρυθμιζόμενο φίλτρο.
- Σύνδεσμος αερίου και σωλήνα αερίου για σύνδεση στη φιάλη Argon.
- Μειωτήρας πίεσης με μανόμετρο.
- Λάμπα για συγκόλληση TIG.

3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ (Εικ. A)

Τα κύρια στοιχεία που σχετίζονται με τη χρήση και τις αποδόσεις του συγκολλητή συνοψίζονται στον πίνακα τεχνικών στοιχείων με την ακόλουθη έννοια:

1- Βαθμός προστασίας πλαισίου.
2- Σύμβολο γραμμής τροφοδοσίας:
1~: εναλλασσόμενη μονοφασική τάση;
3~: εναλλασσόμενη τριφασική τάση.
3- Σύμβολο **S**: δείχνει ότι μπορύν να εκτελούνται συγκολλήσεις σε περιβάλλον με αυξημένο κίνδυνο ηλεκτροπληξίας (π.χ. πολύ κοντά σε μεταλλικά σώματα).
4- Σύμβολο προβλεπόμενης διαδικασίας.
5- Σύμβολο εσωτερικής δομής συγκολλητή.
6- ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΣ Κανονισμός αναφοράς για την ασφάλεια και την κατασκευή μηχανών για συγκόλληση τόξου.
7- Αριθμός μητρώου για την αναγνώριση του συγκολλητή (απαραίτητο για την τεχνική συμπαράσταση, ζήτηση ανταλλακτικών, αναζήτηση κατασκευής του προϊόντος).
8- Αποδόσεις κυκλώματος συγκόλλησης:
- **U_0:** ανώτατη τάση σε ανοιχτό κύκλωμα.
- **I_2/U_2:** Κανονικοποιημένο ρεύμα και αντίστοιχη τάση που μπορούν να παρέχονται από το συγκολλητή κατά τη συγκόλληση.
- **X:** Σχέση διαλείπουσας λειτουργίας: δείχνει το χρόνο κατά τον οποίο ο συγκολλητής μπορεί να παρέχει το αντίστοιχο ρεύμα (ίδια κολόνα). Εκφράζεται σε % βάσει ενός κύκλου 10min (π.χ. 60% = 6 λεπτά εργασίας, 4 λεπτά παύσης κλπ.).

Σε περίπτωση που ξεπεραστούν οι παράγοντες χρήσης (τεχνικού πίνακα, αναφερόμενοι σε 40° περιβάλλοντος), επεμβαείνει η θερμική προστασία (ο συγκολλητής μένει σε stand-by μέχρι που η θερμοκρασία του δεν κατεβεί στα επιτρεπόμενα όρια).
- **A/V-A/V:** Δείχνει την κλίμακα ρύθμισης του ρεύματος συγκόλλησης (ελάχιστο - μέγιστο) στην αντίστοιχη τάση τόξου.

9- Τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής τροφοδοσίας:
- **U_1:** Εναλλασσόμενη τάση και συχνότητα τροφοδοσίας συγκολλητή (αποδεκτά όρια ±10%):
- **$I_{1\,max}$:** Ανώτατο απορροφημένο ρεύμα από τη γραμμή.
- **I_{1eff}:** :Πραγματικό ρεύμα τροφοδοσίας.

10- : Αξία των ασφαλειών καθυστερημένης ενεργοποίησης που πρέπει να προβλεφτεί για την προστασία της γραμμής.
11- Σύμβολα αναφερόμενα σε κανόνες ασφαλείας η σημασία των οποίων αναφέρεται στο κεφ. 1 "Γενική ασφάλεια για τη συγκόλληση τόξου ".

Σημείωση: Το αναφερόμενο παράδειγμα της ταμπέλας είναι ενδεικτικό της σημασίας των συμβόλων και των ψηφείων. Οι ακριβείς τιμές των τεχνικών στοιχείων του συγκολλητή στην κατοχή σας πρέπει να διαβαστούν κατευθείαν στον τεχνικό πίνακα του ίδιου του συγκολλητή.

3.2 ΑΛΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ: **βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 1)**
- ΛΑΜΠΑ: **βλέπε πίνακα (ΠΙΝ. 2)**

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ

4.1 ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΕΣ

Ο συγκολλητής αποτελείται ουσιαστικά από μονάδες ισχύος και ελέγχου, κατασκευασμένες σε τυπωμένα κυκλώματα και βελτιστοποιημένες ώστε να επιτυγχάνονται μέγιστη αξιοπιστία και ελαττωμένη συντήρηση.
Αυτός ο συγκολλητής ελέγχεται από έναν μικροεπεξεργαστή που επιτρέπει τη ρύθμιση ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ώστε να επιτυγχάνεται μια βέλτιστη συγκόλληση σε κάθε καθεστώς και υλικό. Είναι αναγκαίο όμως, για να εκμεταλλεύονται πλήρως οι αποδόσεις του, να γνωρίζονται καλά οι λειτουργικές ικανότητες.

Περιγραφή (ΕΙΚ. Β)

1- Είσοδος γραμμής τροφοδοσίας μονοφασική, ομάδα ανορθωτή και συμπυκνωτές επιπέδωσης.
2- Γέφυρα switching με τρανζίστορς (IGBT) και ντράϊβερς. Μετατρέπει την ανορθωμένη τάση γραμμής σε εναλλασσόμενη τάση υψηλής συχνότητας και πραγματοποιεί τη ρύθμιση της ισχύος σε συνάρτηση του ζητούμενου ρεύματος/τάσης συγκόλλησης.
3- Μετασχηματιστής υψηλής συχνότητας; η πρωτεύουσα τύλιξη τροφοδοτείται με την μετατρεπόμενη τάση από το μπλοκ 2. Χρειάζεται για να προσαρμόζει τάση και ρεύμα στις τιμές που είναι απαραίτητες στη διαδικασία συγκόλλησης τόξου και, συγχρόνως, να μονώνει γαλβανικά το κύκλωμα συγκόλλησης της γραμμής τροφοδοσίας.
4- Δευτερεύουσα γέφυρα ανόρθωσης με επαγωγή επιπέδωσης: μετατρέπει την τάση / εναλλασσόμενο ρεύμα που προμηθεύεται από τη δευτερεύουσα τύλιξη σε συνεχές ρεύμα / τάση πολύ χαμηλού κυματισμού.
5- Γέφυρα ελεγχόμενων διόδων (SCR) και drivers: μετατρέπει το ρεύμα εξόδου σε δευτερεύον από DC σε AC για τη συγκόλληση TIG AC.
6- Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και ρύθμισης. Ελέγχει στιγμιαία την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης και το συγκρίνει με την τιμή που προδιορίστηκε από το χειριστή. Διαμορφώνει τους παλμούς ελέγχου των drivers των IGBT που πραγματοποιούν τη ρύθμιση.
7- Λογική ελέγχου λειτουργίας του συγκολλητή: προγραμματίζει τους κύκλους συγκόλλησης, προστάζει τους ενεργοποιητές, επιθεωρεί τα συστήματα ασφαλείας.
8- Πίνακας προγραμματισμού και εμφάνισης των παραμέτρων και τρόπων λειτουργίας.
9- Γεννήτρια εμπυρεύματος HF.
10 - Ηλεκτροβαλβίδα αερίου προστασίας EV.
11 - Ανεμιστήρας ψύξης του συγκολλητή.
12 - Ρύθμιση εξ αποστάσεως.

4.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

4.2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΣΩ (ΕΙΚ. C)

1- Καλώδιο τροφοδοσίας 2P + (P.E.).
2- Γενικός διακόπτης O/OFF - I/ON.
3- Σύνδεση σωλήνα αερίου (μειωτήρας πίεσης φιάλης - συγκολλητή).
4- Σύνδεσμος για χειρισμούς εξ αποστάσεως:
Είναι δυνατόν να εφαρμόσετε στο συγκολλητή, μέσω ειδικού συνδέσμου 14 πόλων που βρίσκεται στο πίσω μέρος, 4 διαφορετικούς τύπους χειρισμού εξ αποστάσεως. Αυτός ο μηχανισμός αναγνωρίζεται αυτόματα και επιτρέπει να ρυθμίσετε τια ακόλουθες παραμέτρους:
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με ένα ποτενσιόμετρο:**
  περιστρέφοντας το διακόπτη του ποτενσιόμετρου μετατρέπεται το κύριο ρεύμα από ελάχιστο σε μέγιστο. Η ρύθμιση του κυρίου ρεύματος είναι αποκλειστική του χειρισμού εξ αποστάσεως.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με πεντάλ:**
  η τιμή ρεύματος καθορίζεται από τη θέση του πεντάλ. Σε τρόπο TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, επίσης, η πίεση του πεντάλ ενεργεί ως χειρισμός σταρτ για το μηχάνημα στη θέση του πλήκτρου λάμπας.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως με 2 ποτενσιόμετρα:**
  το πρώτο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει το κύριο ρεύμα. Το δεύτερο ποτενσιόμετρο ρυθμίζει μια άλλη παράμετρο που εξαρτάται από τον ενεργό τρόπο συγκόλλησης. Περιστρέφοντας το ποτενσιόμετρο αυτό εμφανίζεται η παράμετρος που μεταβάλλεται εκείνη τη στιγμή (και που δεν ελέγχεται πια με το περιστροφικό διακόπτη του πίνακα). Η έννοια του δεύτερου ποτενσιόμετρου είναι: ARC FORCE αν σε τρόπο MMA και POST GAS (ΜΕΤΑΑΕΡΙΟ) αν σε τρόπο TIG.
- **Χειρισμός εξ αποστάσεως TIG-PULSE:** επιτρέπει να γίνονται συγκολλήσεις TIG με συνεχές παλμώδες ρεύμα, με δυνατότητα ρύθμισης εξ αποστάσεως των

βασικών παραμέτρων: ένταση βασικού ρεύματος, ένταση ωθητικού ρεύματος, διάρκεια παλμού ρεύματος, περίοδος των παλμών ρεύματος.
Αυτή η διαδικασία επιτρέπει να εκτελέσετε έναν καλύτερο έλεγχο της θερμικής συνεισφοράς, κατά συνέπεια, είναι δυνατόν να συγκολλήσετε μέταλλα με μικρά πάχη ή με τάση προς τη δημιουργία σχισμών εν θερμώ, επίσης, ευνοεί τη συγκόλληση σε μέταλλα διαφορετικού πάχους και διαφορετικών χαλύβων τύπου inox και χαμηλού κράματος.
Ο χειρισμός εξ αποστάσεως TIG PULSE είναι ενεργός μόνο σε τρόπο "TIG DC" 2 ΧΡΟΝΩΝ και 4 ΧΡΟΝΩΝ, όταν ο επιλογέας είναι σε θέση "ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ" (MMA) ή "TIG AC" στην οθόνη εμφανίζεται ένα μήνυμα σφάλματος.

4.2.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΠΡΟΣΤΑ (ΕΙΚ. D)
1- Επιλογείς τρόπου λειτουργίας:

Επιλογέας τρόπου TIG/MMA:

Τρόπος λειτουργίας: TIG 2 ΧΡΟΝΩΝ, TIG 4 ΧΡΟΝΩΝ και τρόπος MMA.

DC-HF
DC-LIFT
AC

Επιλογέας τρόπου TIG:

Τρόπος λειτουργίας: TIG DC με εμπύρευμα HF, TIG DC με εμπύρευμα LIFT, TIG AC.

2- Λυχνίες ρύθμισης παραμέτρων συγκόλλησης.
3- Αλφαριθμητική οθόνη.
4- Πράσινη λυχνία τροφοδοσίας: αν είναι αναμμένη δείχνει το συγκολλητή τροφοδοτημένο, αν είναι σβηστή το συγκολλητή μη τροφοδοτημένο ή την παρουσία μιας ανωμαλίας.
5- Πράσινη λυχνία παρουσία τάσης στην έξοδο.
6- Κίτρινη λυχνία: κανονικά σβηστή, όταν είναι αναμμένη δείχνει το μπλοκάρισμα του συγκολλητή λόγω επέμβασης μιας των ακόλουθων προστασιών:
- Θερμική προστασία: το εσωτερικό του συγκολλητή έφτασε σε υπερβολική θερμοκρασία. Ο συγκολλητής μένει αναμμένος χωρίς παροχή ρεύματος μέχρι να φτάσει σε κανονική θερμοκρασία. Η αποκατάσταση είναι αυτόματη.
- Προστασία για υπερ και υπο τάση γραμμής: μπλοκάρει το συγκολλητή αν η τάση γραμμής είναι υπερβολικά υψηλή (μεγαλύτερη από 264V ac) ή υπερβολικά χαμηλή (κατώτερη από 190V ac).
- Προστασία για βραχυκύκλωμα: επαληθέυτηκε ένα βραχυκύκλωμα διάρκειας μεγαλύτερης από 1,5 sec (κόλλημα του ηλεκτροδίου) και ο συγκολλητής μπλοκάρεται.

Η αποκατάσταση είναι αυτόματη.
Το κωδικοποιημένο μήνυμα στην οθόνη είναι το ακόλουθο:
"AL. 1" ανωμαλία στην πρωτεύουσα τροφοδοσία: η τάση τροφοδοσίας είναι εκτός range 190V-264V.
"AL. 2" επέμβαση ενός των θερμοστατών ασφαλείας εξαιτίας της υπερθέρμανσης του συγκολλητή.
7- Πλήκτρο επιλογής παραμέτρων συγκόλλησης.
Επιτρέπει να διαλέξετε μια από τις διαθέσιμες παραμέτρους που συνδυάζονται με τον τρόπο συγκόλλησης/ρεύματος ενδεδειγμένο από το άναμμα μιας των λυχνιών (2).

I2

Κύριο ρεύμα.

Σε τρόπο TIG DC και MMA ρυθμίζει τη μέση τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.
Σε τρόπο TIG AC ρυθμίζει την αποτελεσματική τιμή του ρεύματος συγκόλλησης.
(Ρύθμιση 5÷140 A σε MMA, 5÷160 A σε TIG AC ή DC).

Arc Force

Σε τρόπο MMA ρυθμίζει το δυναμικό υπερ ρεύμα"Arc Force" (ρύθμιση 0-100%) με ένδειξη στην οθόνη της εκατοστιαίας αύξησης σε σχέση με την προεπιλεγμένη τιμή ρεύματος συγκόλλησης. Αυτή η ρύθμιση καλυτερεύει τη ρευστότητα της συγκόλλησης και αποφεύγει το κόλλημα του ηλεκτροδίου στο μέταλλο.

t2

Post gas (Μετά αέριο)

Σε τρόπο TIG AC/DC ρυθμίζει το χρόνο post gas σε δευτερόλεπτα (ρύθμιση 0,1÷25 secondi).

Slope Down

Σε τρόπο TIG AC/DC ρυθμίζει την κλίμακα καθόδου του ρεύματος συγκόλλησης (ρύθμιση 0,1-10 δευτερόλεπτα) στην απελευθέρωση του πλήκτρου λάμπας. Αυτή η ρύθμιση επιτρέπει να αποφεύγεται ο σχηματισμός του κρατήρα στο τέλος συγκόλλησης και επιτρέπει το γέμισμα με το υλικό εισαγωγής κατά τη φάση καθόδου ρεύματος.

Balance o Duty cycle

Σε τρόπο TIG AC ρυθμίζει τη διάρκεια του ρεύματος συγκόλλησης (αρνητικό ηλεκτρόδιο) σε σχέση με την περίοδο της μορφής κύματος (ρύθμιση 20÷90%). Μεγαλύτερη είναι η τιμή, βαθύτερο είναι το κορδόνι συγκόλλησης.

bi-level

BI-LEVEL.

Σε τρόπο TIG 4T ενεργοποιεί τη λειτουργία BI-LEVEL επιτρέποντας να επιλέξετε χειροκίνητα (από το πλήκτρο λάμπας κατά τη συγκόλληση) δυο διαφορετικά επίπεδα ρεύματος: I_A και I_B. Το υψηλότερο επίπεδο ρεύματος I_A καθορίζεται από το ρεύμα συγκόλλησης I_2 που ρυθμίστηκε προηγουμένως, ενώ το επίπεδο I_B μπορεί να μεταβληθεί μέσω του διακόπτη Encoder μέχρι μια ελάχιστη τιμή ίση με 30% του ρεύματος I_A:
$0,3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.

Για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία σε BI LEVEL περιστρέψτε το διακόπτη encoder αριστερόστροφα μέχρι που στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα "OFF".
8- Διακόπτης encoder για τον προγραμματισμό των παραμέτρων συγκόλλησης που επιλέγονται με το πλήκτρο (7).
9- Ταχεία πρίζα αρνητική (-) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.
10- Σύνδεση καλωδίου πλήκτρου λάμπας.
11- Σύνδεση για σωλήνα αερίου λάμπας TIG.
12- Ταχεία πρίζα θετική (+) για σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης.

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

⚠ **ΠΡΟΣΠΡΟΣΟΧΗ! ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΒΗΣΤΟ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ. ΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΚΑΙ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ.**

5.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΙΚ. E)
Αποσυσκευάστε το συγκολλητή, εκτελέστε τη συναρμολόγηση των διαφόρων τμημάτων που περιέχονται στη συσκευασία.

5.1.1 Συναρμολόγηση καλωδίου επιστροφής-λαβίδας (ΕΙΚ. F)

5.1.2 Συναρμολόγηση καλωδίου συγκόλλησης-λαβίδας ηλεκτροδίου (ΕΙΚ. G)

5.2 ΤΡΟΠΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Ολοι οι συγκολλητές που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο πρέπει να ανυψώνονται χρησιμοποιώντας τον ειδικό προμηθευόμενο ιμάντα (εγκατεστημένο όπως περιγράφεται στην **ΕΙΚ. E**).

5.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
Εντοπίστε τον τόπο τοποθέτησης του συγκολλητή ώστε να μην υπάρχουν εμπόδια σε σχέση με το άνοιγμα εισόδου και εξόδου του αέρα ψύξης (εξαναγκασμένη κυκλοφορία μέσω ανεμιστήρα, αν υπάρχει). Βεβαιωθείτε ταυτόχρονα ότι δεν ανανορροφούνται επαγωγικές σκόνες, διαβρωτικοί ατμοί, υγρασία κλπ.
Διατηρείτε τουλάχιστον 250mm ελεύθερου χώρου γύρω από το συγκολλητή.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! Τοποθετήστε το συγκολλητλη σε οριζόντιο επίπεδο κατάλληλης ικανότητας ρος το βάρος ώστε να αποφευχθούν το αναποδογύρισμα ή επικύνδυνες μετακινήσεις.**

5.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ
- Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε ηλεκτρική σύνδεση, βεβαιωθείτε ότι τα στοιχεία που αναγράφονται στον τεχνικό πίνακα του συγκολλητή αντιστοιχούν στην τάση και συχνότητα του δικτύου που διατίθενται στον τόπο εγκατάστασης.
- Ο συγκολλητής πρέπει να συνδεθεί αποκλειστικά σε ένα σύστημα τροφοδοσίας με γειωμένο αγωγό ουδέτερου.

5.4.1 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΙΖΑ
Συνδέστε στο καλώδιο τροφοδοσίας έναν κανονικοποιημένο ρευματολήπτη **(2P + T)** κατάλληλης ικανότητας και προδιαθέστε μια πρίζα δικτύου με ασφάλειες ή αυτόματο διακόπτη. Το ειδικό τερματικό γείωσης πρέπει να συνδεθεί στον αγωγό γείωσης (κίτρινο-πράσινο) της γραμμής τροφοδοσίας. Ο πίνακας 1 **(ΠΙΝ.1)** αναφέρει τις συμβουλευόμενες τιμές σε ampere των καθυστερημένων ασφαλειών γραμμής που έχουν επιλεχθεί βάσει του ονομαστικού ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή και της ονομαστικής τάσης τροφοδοσίας.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! Η μη τήρηση των παραπάνω κανόνων καθιστά αναποτελασματικό το σύστημα ασφαλείας που προβλέπεται από τον κατασκευαστή (κατηγορία I) με επακόλουθους σοβαρούς κινδύνους για άτομα (πρ.χ. ηλεκτροπληξία) και αντικείμενα (π.χ. πυρκαγιά).**

5.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΙΣ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**
Ο Πίνακας **(ΠΙΝ. 1)** αναφέρει τις τιμές που συμβουλεύονται για τα καλώδια συγκόλλησης (σε mm^2) βάσει του μέγιστου ρεύματος που παρέχεται από το συγκολλητή.

5.5.1 Συγκόλληση TIG
Σύνδεση λάμπας
- Εισάγετε το καλώδιο ρεύματος στον ειδικό ακροδέκτη (-)/~. Συνδέστε το σύνδεσμο 3 πόλων (πλήκτρο λάμπας) στην ειδική πρίζα. Συνδέστε το σωλήνα αερίου της λάμπας στον ειδικό σύνδεσμο.

Σύνδεση καλωδίου επιστροφής του ρεύματος συγκόλλησης
- Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου στηρίζεται, όσο το δυνατόν πιο κοντά στη σύνδεση υπό εκτέλεση.
  Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+) (~ για μηχανήματα TIG που προβλέπουν συγκόλληση σε AC).

Σύνδεση στη φιάλη αερίου
- Βιδώστε το μειωτήρα πίεσης στη βαλβίδα της φιάλης αερίου τοποθετώντας την ειδική ελάττωση που προμηθεύεται ως εξάρτημα, όταν χρησιμοποιείται αέριο Argon.
- Συνδέστε το σωλήνα εισόδου αερίου στο μειωτήρα και σφαλίστε την προμηθευόμενη λωρίδα.
- Λασκάρετε το δακτύλιο ρύθμισης του μειωτήρα πίεσης πριν ανοίξετε τη βαλβίδα της φιάλης.
- Ανοίξτε τη φιάλη και ρυθμίστε την ποσότητα αερίου (l/min) σύμφωνα με τα ενδεικτικά στοιχεία χρήσης, βλέπε πίνακα **(ΠΙΝ. 3)**. Ενδεχόμενες διορθώσεις της εκροής αερίου θα μπορούν να εκτελεστούν κατά τη συγκόλληση ενεργώντας πάντα στο δακτύλιο του μειωτήρα πίεσης. Επαληθεύστε το κράτημα σωλήνων και συνδέσεων.
  ΠΡΟΣΟΧΗ! Κλείνετε πάντα τη βαλβίδα της φιάλης αερίου στο τέλος της εργασίας.

5.5.2 Συγκόλληση MMA
Σχεδόν όλα τα επικαλυμμένα ηλεκτρόδια πρέπει να συνδεθούν στο θετικό πόλο (+) της γεννήτριας, κατ' εξαίρεση στον αρνητικό πόλο (-) της γεννήτριας για ηλεκτρόδια με οξεία επικάλυψη.
Σύνδεση καλωδίου συγκόλλησης λάμπας-βάσης ηλεκτροδίου
Φέρνει στο τερματικό έναν ειδικό ακροδέκτη που χρειάζεται για να σφαλίζει το ακάλυπτο μέρος του ηλεκτροδίου.
Αυτό το καλώδιο συνδέεται στον ακροδέκτη με το σύμβολο (+).
Σύνδεση καλωδίου επιστροφής ρεύματος συγκόλλησης
Πρέπει να συνδεθεί στο μέταλλο προς συγκόλληση ή στο μεταλλικό πάγκο όπου

στηρίζεται, όσοτο δυνατόνπιο κοντάστη σύνδεσηυπό εκτέλεση.
Αυτό το καλώδιο πρέπει να συνδεθεί στον ακροδέκτη με το σύμβολο (-).

6.ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

6.1 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG

Η συγκόλληση TIG είναι μια διαδικασία συγκόλλησης που εκμεταλλεύεται τη θερμότητα παραγόμενη από το έμπυρο ηλεκτρικό τόξο , που διατηρείται ανάμεσα σε ένα άτηκτο ηλεκτρόδιο (Βολφραμίου) και το μέταλλο προς συγκόλληση. Το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου στηρίζεται από μια λάμπα, κατάλληλη για να του μεταδίδει το ρεύμα συγκόλλησης και να προσταεύει το ίδιο το ηλεκτρόδιο και το μπάνιο συγκόλλησης από την ατμοσφαιρική οξείδωση μέσω της ροής αδρανούς αερίου (κανονικά Argon: Ar 99,5%) που βγαίνει από το κεραμικό μπεκ **(ΕΙΚ.Η).**
Για μια καλή συγκόλληση, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείτε την ακριβή διαμέτρο ηλεκτροδίου με το ακριβές ρεύμα, βλέπετε πίνακα **(ΠΙΝ.3)**.
Η κανονική προεξοχή του ηλεκτροδίου από το κεραμικό μπεκ είναι 2-3mm και μπορεί να φτάσει 8mm για γωνειακές συγκολλήσεις.
Η συγκόλληση πραγματοποιείται μέσω της τήξης των χειλών της σύνδεσης. Για λεπτά πάχη κατάλληλα προετοιμασμένα (μέχρι 1mm ca.) δεν χρειάζεται υλικό εισαγωγής **(ΕΙΚ. Ι)**.
Για μεγαλύτερα πάχη είναι απαραίτητες ράβδοι ίδιας σύνθεσης του βασικού υλικού και κατάλληλης διαμέτρου, με ειδική προετοιμασία των χειλών **(ΕΙΚ. L)**. Είναι αναγκαίο, για την επιτυχία της συγκόλλησης, τα κομμάτια να έχουν καθαριστεί προσεκτικά και να μην παρουσιάζουν οξείδιο, λάδια, γκράσα, διαλύτες κλπ.

6.1.1 Εμπύρευμα HF και LIFT

Εμπύρευμα HF :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται χωρίς την επαφή μεταξύ ηλεκτροδίου βολφραμίου και μέταλλου προς συγκόλληση, μέσω μιας σπίθας παραγόμενης από έναν μηχανισμό υψηλής συχνότητας. Ο τρόπος αυτός εμπυρεύματος δεν συνεπάγεται ούτε ενσωματώσεις βολφραμίου στο μπάνιο συγκόλλησης, ούτε φθορά του ηλεκτροδίου και προσφέρει ένα εύκολο ξεκίνημα σε ολες τις θέσεις συγκόλλησης.
Διαδικασία:
Πιέστε το πλήκτρο λάμπας πλησιάζοντας στο μέταλλο την αιχμή του ηλεκτροδίου (2 - 3mm), αναμένετε το εμπύρευμα του τόξου που μεταδίδεται από τους παλμούς HF και, με αναμμένο τόξο, σχηματίστε το μπάνιο τήξης στο μέταλλο και συνεχίστε κατά το μήκος της σύνδεσης.
Σε περίπτωση που συναντήσετε δυσκολίες στο εμπύρευμα τόξου, παρά ότι βεβαιώσατε την παρουσία αερίου και είναι εμφανείς οι εκκενώσεις HF, μην επιμένετε πολύ στο να υποβάλετε το ηλεκτρόδιο στη δράση του HF, αλλά επαληθεύστε την επιφανειακή ακεραιότητα και τη διαμόρφωση της αιχμής ενδεχομένως ζωηρεύοντας την με ακόνισμα, Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

Εμπύρευμα LIFT :
Το εμπύρευμα του ηλεκτρικού τόξου γίνεται απομακρύνοντας το ηλεκτρόδιο βολφραμίου από το μέταλλο προς συγκόλληση. Αυτός ο τρόπος εμπυρεύματος προκαλεί λιγότερες ηλεκτρο-ακτινοβόλες ενοχλήσεις και ελαττώνει στο ελάχιστο τις ενσωματώσεις βολφραμίου και τη φθορά του ηλεκτροδίου.
Διαδικασία:
Ακουμπήστε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο, με ελαφρά πίεση. Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας και σηκώστε το ηλεκτρόδιο κατά 2-3mm με μικρή καθυστέρηση, επιτυγχάνοντας έτσι το εμπύρευμα του τόξου. Ο συγκολλητής αρχικά παράγει ένα ρεύμα I_{BASE} ίσο με 25% του ρυθμισμένου ρεύματος, μετά από λίγο θα παράχθεί το ρυθμισμένο ρεύμα συγκόλλησης. Στο τέλος του κύκλου το ρεύμα μηδενίζεται με τη ρυθμισμένη κλίμακα καθόδου.

6.1.2 Συγκόλληση TIG DC

Η συγκόλληση TIG DC είναι κατάλληλη για όλους τους ανθρακούχους χάλυβες χαμηλών και υψηλών κραμάτων και τα βαριά μέταλλα, χαλκό, νικέλιο, τιτάνιο και κράματα τους.
Για τη συγκόλληση σε TIG DC με ηλεκτρόδιο στον πόλο (-) χρησιμοποιείται γενικά ηλεκτρόδιο με 2% Θορίου (ταινία χρωματισμένη κόκκινη) ή το ηλεκτρόδιο με 2% Κερίου (ταινία χρωματισμένη γκρι).
Είναι αναγκαίο να ακονίσετε αξονικά το ηλεκτρόδιο Βολφραμίου, βλέπε εικ. **FIG. M**, προσέχοντας ώστε η αιχμή να είναι εντελώς ομόκεντρη για να αποφεύγονται εκτροπές τόξου. Το ακόνισμα πρέπει να εκτελείται κατά το μήκος του ηλεκτροδίου. Αυτή η ενέργεια θα επαναλαμβάνεται περιοδικά σε συνάρτηση της χρήσης και της φθοράς του ηλεκτροδίου ή όταν το ίδιο κηλιδώθηκε απρόβλεπτα, οξειδώθηκε ή δεν χρησμοποιήθηκε σωστά. Σε τρόπο TIG DC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων(4T).

6.1.3 Συγκόλληση TIG AC

Αυτός ο τύπος συγκόλλησης επιτρέπει να συγκολλείτε σε μέταλλα όπως αλουμίνιο και μαγνήσιο που σχηματίζουν στην επιφάνεια ένα προστατευτικό και μονωτικό οξείδιο. Ανατρέποντας την πολικότητα του ρεύματος συγκόλλησης κατορθώνετε να "σπάσετε" το επιφανειακό στρώμα οξειδίου μέσω ενός μηχανισμού που λέγεται "ιονική αμμοβολή". Η τάση είναι εναλλακτικά θετική (EP) και αρνητική (EN) στο ηλεκτρόδιο βολφραμίου. Κατά το χρόνο EP το οξείδιο αφαιρείται από την επιφάνεια ("καθαρισμός" ή "ντεκαπάζ") επιτρέποντας το σχηματισμό του μπάνιου. Κατά το χρόνο EN γίνεται η μέγιστη θερμική εισφορά στο μέταλλο επιτρέποντας τη συγκόλληση. Η δυνατότητα να μεταβάλετε την παράμετρο balance σε AC επιτρέπει να ελαττώσετε το χρόνο του ρεύματος EP στο ελάχιστο επιτρέποντας μια πιο γρήγορη συγκόλληση.
Μπορείτε να μεταβάλετε το balance από 20% σε 90% (ποσοστό EN στο συνολικό χρόνο). Μεγαλύτερες τιμές balance επιτρέπουν μια πιο γρήγορη συγκόλληση, μεγαλύτερη διείσδυση, πιο συμπυκνωμένο τόξο, πιο στενό μπάνιο συγκόλλησης καθώς και περιορισμένη θέρμανση του ηλεκτροδίου. Μικρότερες τιμές επιτρέπουν μια μεγαλύτερη καθαριότητα του κομματιού. Η χρήση μιας τιμής balance πολύ χαμήλη συνεπάγεται τη διεύρυνση του τόξου και του αποξειδωμένου μέρους, την υπερθέρμανση του ηλεκτροδίου με επακόλουθο σχηματισμό μιας σφαίρας στην αιχμή και ελάττωση της ευκολίας εμπυρεύματος καθώς και της κατευθυντικότητας του τόξου. Η χρήση μιας υπερβολικής τιμής balance συνεπάγεται ένα μπάνιο συγκόλλησης "λερωμένο" με σκούρες ενσωματώσεις.
Ο πίνακας **(ΠΙΝ. 4)** συνοψίζει τις συνέπειες μεταβολής των παραμέτρων στη συγκόλληση AC.
Σε τρόπο TIG AC είναι δυνατή η λειτουργία 2 χρόνων (2T) και 4 χρόνων (4T).
Ισχύουν επίσης οι οδηγίες αφορούμενες τη διαδικασία συγκόλλησης.
Στον πίνακα **(ΠΙΝ. 3)** αναγράφονται τα ενδεικτικά στοιχεία για τη συγκόλληση σε αλουμίνιο. Ο καταλληλότερος τύπος ηλεκτροδίου είναι το ηλεκτρόδιο καθαρού βολφραμίου (λωρίδα πράσινου χρώματος).

6.1.4 Διαδικασία

- Ρυθμίστε το ρεύμα συγκόλλησης στην επιθυμητή τιμή μέσω του περιστροφικού διακόπτη. Προσαρμόστε ενεδεχομένως κατά τη συγκόλληση στην πραγματική αναγκαία θερμική εισφορά.
- Πιέστε το πλήκτρο λάμπας ελέγχοντας τη σωστή εκροή του αερίου από τη λάμπα. Ρυθμίστε, αν απαραίτητο, το χρόνο post gas. Αυτός ο χρόνος ρυθμίζεται σε συνάρτηση των συνθηκών λειτουργίας, ειδικά η καθυστέρηση αερίου θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει, στο τέλος συγκόλλησης, την ψύξη του ηλεκτροδίου και του μπάνιου χωρίς να έρθουν σε επαφή με την ατμόσφαιρα (οξειδώσεις και κηλιδώσεις).

Τρόπος TIG με διαδοχή 2T:
- Πιέστε βαθιά το πλήκτρο λάμπας, ανάψτε το τόξο, διατηρήστε 2-3mm απόσταση από το κομμάτι.
- Για να διακόψετε τη συγκόλληση, αφήστε το πλήκτρο λάμπας προκαλώντας τη σταδιακή μηδένιση του ρεύματος (αν ενεργοποιήθηκε η λειτουργία SLOPE DOWN) ή το άμεσο σβήσιμο του τόξου με επακόλουθο post gas.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T:
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{BASE} ίσο με 25% της τιμής προγραμματισμένης ως κύριο ρεύμα. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Όταν ξαναπιέζεται το πλήκτρο, το ρεύμα κατεβαίνει βάσει της συνάρτησης SLOPE DOWN μέχρι το 25% της τιμής προγραμματισμένης ως κύριο ρεύμα. Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που τελειώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου.

Τρόπος TIG με διαδοχή 4T και BI-LEVEL:
- Η πρώτη πίεση του πλήκτρου (P.T .) προκαλεί το εμπύρευμα του τόξου με ρεύμα I_{BASE} ίσο με 25% της τιμής προγραμματισμένης ως κύριο ρεύμα. Στην απελευθέρωση του πλήκτρου το ρεύμα ανεβαίνει μέχρι την τιμή του ρεύματος συγκόλλησης. Η τιμή αυτή διατηρείται ακόμα και με απελευθερωμένο πλήκτρο. Σε κάθε επόμενη πίεση πλήκτρου (ο χρόνος που περνά από την πίεση ως την απελευθέρωση πρέπει να είναι σύντομος) το ρεύμα θα μεταβάλλεται ανάμεσα στην τιμή που ρυθμίστηκε στην παράμετρο BI-LEVEL I_B και την τιμή του κυρίου ρεύματος I_A.
  Διατηρώντας πιεσμένο το πλήκτρο για παρατεταμένο χρόνο το ρεύμα κατεβαίνει μέχρι 25% του ρεύματος συγκόλλησης. Αυτό το τελευταίο διατηρείται μέχρι την απελευθέρωση του πλήκτρου που τελειώνει τον κύκλο συγκόλλησης αρχίζοντας την περίοδο μετά αερίου **(ΕΙΚ. Ν)**.

6.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΚΑΛΛΥΜΕΝΟ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

- Είναι απαραίτητο, σε κάθε περίπτωση, να ανατρέχετε στις ενδείξεις του κατασκευαστή που αναφέρονται πάνω στη συσκευασία των χρησιμοποιούμενωνηλεκτροδίων οι οποίες δείχνουν τη σωστή πολικότητα του ηλεκτροδίου και το σχετικό βέλτιστο ρεύμα.
- Το ρεύμα συγκόλλησης πρέπει να ρυθμίζεται σε σχέση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και με τον τύπο του αρμού που θέλετε να εκτελέσετε· Ενδεικτικά τα χρησιμοποιούμενα ρεύματα για τις διάφορες διαμέτρους ηλεκτροδίου είναι:

ΖΗλεκτρόδιο (mm)	Ρεύμα συγκόλλησης (A)		
	Min.		Max.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Να έχετε υπ'όψην σας ότι για ίδιες διαμέτρους ηλεκτροδίου θα χρησιμοποιούνται ηψηλές τιμές ρεύματος για οριζόντιες συγκολλήσεις, ενώ για συγκολλήσεις κάθετες ή πάνω από το κεφάλι θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο χαμηλές τιμές ρεύματος.
  Ο συγκολλητής εφοδιάζεται επίσης με συστήματα HOT START και ANTI STICK που εγγυώνται εύκολα ξεκινήματα και απουσία κολλήματος ηλεκτροδίου στο μέταλλο.
- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της συγκολλημένης σύνδεσης καθορίζονται, εκτός από την ένταση του επιλεγμένου ρεύματος, από άλλες παραμέτρους συγκόλλησης όπως μήκος τόξου, ταχύτητα και θέση εκτέλεσης, διάμετρος και ποιότητα ηλεκτροδίων (για τη σωστή συντήρησή προφυλάξτε τα ηλεκτρόδια από την υγρασία διατηρώντας τα στις ειδικές συσκευασίες ή θήκες).
- Τα χαρακτηριστικά της συγκόλλησης εξαρτώνται και από την τιμή τουARC-FORCE (δυναμική συμπεριφορά) της μηχανής. Η παράμετρος αυτή ρυθμίζεται από τον πίνακα με το ποτενσιόμετρο, ή ρυθμίζεται με χειρισμό εξ αποστάσεως 2 ποτενσιομέτρων.
- Σημειώνεται ότι υψηλές τιμές του ARC-FORCE προσδίδουν μεγαλύτερη διείσδυση και επιτρέπουν τη συγκόλληση σε οποιαδήποτε θέση, συνήθως με ηλεκτρόδια βασικά ή κυτταρινούχα, χαμηλές τιμές του ARC-FORCE επιτρέπουν ένα τόξο πιο μαλακό και χωρίς πιτσιλιές συνήθως με ηλεκτρόδια ρουτιλίου.

6.2.1 Διαδικασία

- Κρατώντας τη μάσκα ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΣΩΠΟ, τρίψτε την αιχμή του ηλεκτροδίου στο μέταλλο προς συγκόλληση εκτελώντας μια κίνηση σαν να ανάβετε ένα σπίρτο. Αυτος είναι ο πιο σωστός τρόπος για να ανάψετε το τόξο.
  ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΗΝ ΧΤΥΠΑΤΕ το ηλεκτρόδιο πάνω στο μέταλλο. Θα μπορούσατε να βλάψετε την επένδυση κάνοντας ελαττωματικό το εμπύρευμα του τόξου.
- Μόλις ανάψει το τόξο, προσπαθήστε να διατηρήσετε μια απόσταση από το μέταλλο ίση με τη διάμετρο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτροδίου και διατηρήστε την απόσταση αυτή όσο το δυνατόν πιο σταθερά κατά την εκτέλεση της συγκόλλησης. Θημηθείτε ότι η κλίση του ηλεκτροδίου στη κατεύθυνση προχωρήματος θα πρέπει να είναι περίπου 20-30 βαθμών.
- Στο τέλος του κορδονιού συγκόλλησης, φέρτε την άκρη του ηλεκτροδίου ελαφρώς προς τα πίσω σε σχέση με την κατεύθυνση προχωρήματος, πάνω στον κρατήρα για να εκτελέσετε το γέμισμα. Στη συνέχεια σηκώστε γρήγορα το τόξο από το βύθισμα τήξης για να επιτυγχάνετε το σβήσιμο του τόξου. **(Όψεις κορδονιού συγκόλλησης - ΕΙΚ. Η).**

7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΕΚΤΕΛΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΝΕΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

7.1 ΤΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝΑΠΟ ΤΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗ.

7.1.1 Λάμπα

- Μην ακουμπάτε τη λάμπα και το καλώδιο της σε θερμά κομμάτια. Αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει την τήξη των μονωτικών υλικών θέτοντας γρήγορα τη συσκευή εκτός λειτουργίας.
- Ελέγχετε περιοδικά το κράτημα της σωλήνωσης και των συνδέσεων αερίου.
- Ζευγαρώστε προσεκτικά λάμπα σφάλισης ηλεκτροδίου, τσοκ λάμπας με τη διάμετρο του ηλεκτροδίου επιλεγμένη ώστε να αποφεύγονται υπερθερμάνσεις, κακή διάδοση του αερίου και σχετική δυσλειτουργία.

- Ελέγχετε, τουλάχιστον μια φορά την ημέρα, την κατάσταση φθοράς και τη σωστή συναρμολόγηση των τερματικών μερών της λάμπας: στόμιο, ηλεκτρόδιο, λαβίδα, σφάλισμα ηλεκτροδίου, διανομέας αερίου.

7.2 ΕΚΤΑΚΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΟΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ ΑΠΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΟ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΜΕΝΟ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟ-ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΤΟΜΕΑ.

⚠ **ΠΡΟΣΟΧΗ! ΠΡΙΝ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ ΚΑΙ ΕΠΕΜΒΕΤΕ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΗΣ, ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΒΗΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.**

Ενδεχόμενοι έλεγχοι με ηλεκτρική τάση στο εσωτερικό του συγκολλητή μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή ηλεκτροπληξία από άμεση επαφή με μέρη υπό τάση και/ή τραύματα οφειλόμενα σε άμεση επαφή με όργανα σε κίνηση.
- Περιοδικά και οποσδήποτε με συχνότητα, ανάλογα με τη χρήση και την ποσότητα σκόνης του περιβάλλοντος, ανιχνεύστε το εσωτερικό του συγκολλητή και αφαιρέστε τη σκόνη που συγκεντρώθηκε στο μετασχηματιστή, αντίσταση και ανορθωτή με ξηρό πεπιεσμένο αέρα. (μέχρι 10 bar).
- Μη κατευθύνετε τον πεπιεσμένο αέρα στις ηλεκτρονικές πλακέτες. Καθαρίστε τες με μια πολύ απαλή βούρτσα ή κατάλληλα διαλυτικά.
- Με την ευκαιρία ελέγχετε ότι οι ηλεκτρικές συνδέσεις είναι σφαλισμένες και τα καμπλαρίσματα δεν παρουσιάζουν βλάβες στη μόνωση.
- Στο τέλος αυτών των ενεργειών ξαναποθετήστε τις πλάκες του συγκολλητή σφαλίζοντας μέχρι το τέρμα τις βίδες στερέωσης.
- Αποφεύγετε απολύτως να εκτελείτε ενέργειες συγκόλλησης με ανοιχτό συγκολλητή.

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 λάμπαείναι 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 διάλλειψης σε περίπτωση επέμβασης της θερμοστατικής προστασίας αναμένατε 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.
- Ελέγξατε 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 χω ρίς παρεμβολή μονωτικών υλικών (π.χ. Βερνίκια).
- Το αέριο της προστασίας που χρησιμοποιείτε είναι σωστό και στη σωστή πυσότητα. (A rgon99.5%).

РУССКИЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ 47

2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ 48
2.1 ВВЕДЕНИЕ..... 48
2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ..... 48

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ..... 48
3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ 48
3.2 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ..... 48

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА 48
4.1 БЛОК-СХЕМА..... 48
4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ 48
4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ 48
4.2.2 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ 49

5. УСТАНОВКА..... 49
5.1 СБОРКА 49
5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима 49
5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода 49
5.2 СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА 49
5.3 Расположение аппарата..... 49
5.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ..... 49
5.4.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА..... 49
5.5 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ..... 50
5.5.1 Сварка TIG..... 50
5.5.2 Сварка MMA..... 50

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ..... 50
6.1 СВАРКА TIG..... 50
6.1.1 Возбуждение HF и LIFT..... 50
6.1.2 Сварки TIG DC..... 50
6.1.3 Сварка TIG AC 50
6.1.4 Процедура..... 50
6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ..... 50
6.2.1 Порядок сварки..... 51

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... 51
7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ 51
7.1.1Горелка..... 51
7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... 51

8. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ..... 51

ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΕΣ ΜΕ ΙΝΒΕΡΤΕΡ ΓΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ TIG ΚΑΙ ΜΜΑ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.
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.
(Смотри также ТЕХНИЧЕСКУЮ СПЕЦИФИКАЦИЮ IEC или CLC/TS 62081”: УСТАНОВКА И РАБОТА С ОБОРУДОВАНИЕМ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ).

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

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

- **Применять соответсвующую электроизоляцию электрода, свариваемой детали и металлических частей с заземлением, расположенных поблизости (доступных) .**
  Этого можно достичь, надев перчатки, обувь, каску и спецодежду, предусмотренные для таких целей, и посредством использования изолирующих платформ или ковров.
- **Всегда защищать глаза специальными неактиничными стеклами, монтированными на маски и на каски.**
  Пользоваться защитной невозгораемой спецодеждой, избегая подвергать кожу воздействию ультрафиолетовых и инфракрасных лучей, производимых дугой ; защита должна относиться также к прочим лицам, находящимся поблизости от дуги, при помощи экранов или не отражающих штор.

- **Электромагнитные поля, генерируемые процессом сварки, могут влиять на работу электрооборудования и электронной аппаратуры.**
  Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру (прим. Регулятор сердечного ритма, респиратор и т. д...), должны проконсультироваться с врачом перед тем, как находиться в зонах рядом с местом использования этого сварочного аппарата.

Людям, имеющим необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру, не рекомендуется пользоваться данным сварочным аппаратом.

- **Этот сварочный аппарат удовлетворяет техническому стандарту изделия для исключительного использования в промышленной среде и в профессиональных целях.**
  Не гарантируется электромагнитное соответствие в домашней обстановке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

ОПЕРАЦИИ СВАРКИ:
- **в помещении с высоким риском электрического разряда.**
- **в пограничных зонах.**
- **при наличии возгораемых и взрывчатых материалов.**

НЕОБХОДИМО, чтобы "ответственный эксперт" предварительно оценил риск и работы должны проводиться в присутствии других лиц, умеющих действовать в ситуации тревоги.
НЕОБХОДИМО применять технические средства защиты, описанные в 5.10; A.7; A.9. "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".

- **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.**
  Необходимо, чтобы опытный координатор при помощи приборов провел измерение для определения риска и принял подходящие защитные меры, как указано в 5.9 "ТЕХНИЧЕСКОЙ СПЕЦИФИКАЦИИ IEC или CLC/TS 62081".

ÎСТАТОЧНЫЙ РИСК

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

2.ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Этот сварочный аппарат является источником тока для дуговой сварки, специально изготовленный для выполнения сварки TIG (AC/DC) с возбуждением HF или LIFT для сварки MMA электродами с покрытием (рутиловые, кислотные, щелочные).
Особыми характеристиками данного сварочного аппарата (ИНВЕРТЕР), являются высокая скорость и точность регулирования, которые обеспечивают прекрасное качество сварки.
Регулирование при помощи системы "инвертер" на входе на (первичную) линию питания приводит также к резкому снижению размеров, как трансформатора, так и сопротивления выравнивания, позволяя изготовление сварочного аппарата очень небольшого размера и веса, с повышенной легкостью при перемещении и обращении.

2.2 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ ПО ЗАКАЗУ

- Адаптер баллона с аргоном.
- Обратный кабель тока сварки, укомплектованный зажимом заземления.
- Ручное дистанционное управление при помощи 1 потенциометра.
- Ручное дистанционное управление 2 потенциометрами.
- Дистанционное управление при помощи педали.
- Дистанционное управление сварки Tig Pulse.
- Набор для сварки MMA.
- Набор для сварки TIG.
- Само-затемняющаяся маска: с фиксированным или регулируемым фильтром.
- Патрубок для газа и газовая трубка для соединения баллона с аргоном.
- Редуктор давления с манометром.
- Горелка для сварки TIG.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 ТАБЛИЧКА ДАННЫХ (РИС. A)

Технические данные, характеризующие работу и пользование аппаратом, приведены на специальной табличке, их разъяснение дается ниже:

1- Степень защиты корпуса.
2- Символ питающей сети:
Однофазное переменное напряжение;
Трехфазное переменное напряжение.
3- Символ **S**: указывает, что можно выполнять сварку в помещении с повышенным риском электрического шока (например, рядом с металлическими массами).
4- Символ предусмотренного типа сварки.
5- Внутренняя структурная схема сварочного аппарата.
6- Соответствует Европейским нормам безопасности и требованиям к конструкции дуговых сварочных аппаратов.
7- Серийный номер. Идентификация машины (необходим при обращении за технической помощью, запасными частями, проверке оригинальности изделия).
8- Параметры сварочного контура:
- **U_o**: максимальное напряжение без нагрузки.
- **I_2/U_2**: ток и напряжение, соответствующие нормализованным производимые аппаратом во время сварки.
- **X** : коэффициент прерывистости работы.
  Показывает время, в течении которого аппарат может обеспечить указанный в этой же колонке ток. Коэффициент указывается в % к основному 10 - минутному циклу. (например, 60% равняется 6 минутам работы с последующим 4-х минутным перерывом, и т. Д.).
- **A/V-A/V :** указывает диапазон регулировки тока сварки (минимальный/максимальный) при соответствующем напряжении дуги.

9- Параметры электрической сети питания:
- **U_1** переменное напряжение и частота питающей сети аппарата (максимальный допуск ± 10 %).
- **$I_{1 макс}$** максимальный ток, потребляемый от сети.
- **$I_{1 eff}$** 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 ПРОЧИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- **СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ:** **смотри таблицу (ТАБ.1)**
- **ГОРЕЛКА:** **смотри таблицу (ТАБ.2)**

4. ОПИСАНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

4.1 БЛОК-СХЕМА

Сварочный аппарат в основном состоит из силовых блоков и блоков управления, изготовленных на базе печатных плат и оптимизированных для обеспечения максимальной надежности и снижения техобслуживания.
Этот сварочного аппарат управляется микропроцессором, позволяющим задавать большое количество параметров для того, чтобы обеспечить оптимальную сварку в любых условиях и на любом материале. Для того, чтобы полностью использовать характеристики, необходимо знать рабочие возможности.

Описание (РИС. B)

1- Вход однофазной линии питания, блок выпрямителя и сглаживающих конденсаторов.
2- Мост переключения на транзисторах (IGBT) и приводы; переключает выпрямленное напряжение линии на переменное напряжение с высокой частотой, а также выполняет регулирование мощности, в зависимости от требуемого тока/напряжения сварки.
3- Трансформатор с высокой частотой; первичная обмотка получает питание в виде преобразованного напряжения от блока 2; он выполняет функцию адаптации напряжения и тока к величинам, необходимым для выполнения дуговой сварки и одновременно для гальванической изоляции цепи сварки от линии питания.
4- Вторичный мост-выпрямитель со сглаживающим индуктивным сопротивлением; переключает напряжение / переменный ток, подаваемые на вторичную обмотку, на постоянный ток / напряжение с очень низкими колебаниями.
5- Мост с управляемыми диодами (SCR) и приводами; преобразует вторичный выходной ток с постоянного на переменный, для сварки TIG AC.
6- Электронное оборудование для контроля и регулирования; мгновенно контролирует величину тока сварки и сравнивает ее с заданной оператором величиной; модулирует управляющие импульсы приводов IGBT, которые выполняют регулирование.
7- Логика управления работой сварочного аппарата: устанавливает циклы сварки, управляет исполнительными механизмами, ведет наблюдение за системами безопасности.
8- Панель установки и визуализации параметров и режимов функционирования.
9- Генератор зажигания HF.
10 - Электроклапан защитного газа EV.
11 - Вентилятор охлаждения сварочного аппарата.
12 - Дистанционное регулирование.

4.2 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ, РЕГУЛИРОВАНИЯ И СОЕДИНЕНИЯ

4.2.1 ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. C)

1- Кабель питания 2P + (P.И.).
2- Главный выключатель O/OFF - I/ON.
3- Патрубок для соединения газовой трубки (редуктор давления баллона - сварочного аппарата).
4- Соединитель для дистанционного управления:
При помощи специального соединителя с 14 полюсами, расположенными на задней части, к сварочному аппарату можно присоединять 4 различных типа дистанционного управления. Каждое устройство распознается автоматически и позволяет регулировать следующие параметры:
- **Дистанционное управление с одним потенциометром:**
  повернув рукоятку потенциометра, можно изменять главный ток с минимума на максимум. Регулирование главного тока исключительно для дистанционного управления.
- **Дистанционное управление с педалью:**
  величина тока определяется положением педали. В режиме TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), давление на педаль дополнительно выполняет функцию команды пуска машины, вместо кнопки горелки.
- **Дистанционное управление с двумя потенциометрами:**
  Первый потенциометр регулирует главный ток. Второй потенциометр регулирует другой параметр, который зависит от включенного режима сварки. Повернув данный потенциометр, показывается параметр, который изменяется (который уже невозможно контролировать рукояткой панели). Значение второго потенциометра следующее: ARC FORCE (СИЛА ДУГИ) в режиме MMA и POST GAS (ПОСЛЕД. ГАЗ) в режиме TIG.
- **Дистанционное управление TIG-PULSE:** позволяет выполнять сварку TIG с постоянным пульсирующим током, с возможностью регулировать на расстоянии различные параметры: интенсивность основного тока,

интенсивность импульсного тока, продолжительность импульса тока, период импульсов тока.
Этот процесс позволяет лучше контролировать температуру, и, следовательно, можно варить материал маленькой толщины или с тенденцией к растрескиванию при нагреве, а также помогает при сварке деталей различных толщин и из неравномерных сталей, типа нержавеющей стали или низколегированной стали.
Дистанционное управление TIG PULSE активно только в режиме “TIG DC” 2 TEMPI и 4 TEMPI (2 ЦИКЛА и 4 ЦИКЛА), когда селектор находится в положении “ЭЛЕКТРОД” (MMA) или “TIG AC” на дисплее появляется сообщение об ошибке.

4.2.2 ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ (РИС. D)
1- Селекторы режимов функционирования:

Селектор режима TIG/MMA:

Режим функционирования: TIG 2 TEMPI (2 ЦИКЛА), TIG 4 TEMPI (4 ЦИКЛА) и режим MMA.

Селектор режим TIG:

Режим функционирования: TIG DC с возбуждением HF (высокой частоты), TIG DC с возбуждением LIFT, TIGAC.

2- Светодиоды установки параметров сварки.
3- Буквенно-цифровой дисплей.
4 - Зеленый светодиод наличия питания: если горит, то указывает на подачу питания к сварочному аппарату; если не горит, то указывает на то, что питание к сварочному аппарату не подается или что имеется аномалия.
5- Зеленый светодиод наличия напряжения на выходе.
6- Желтый светодиод: обычно не горит, когда он горит, то указывает на блокировку сварочного аппарата из-за срабатывания одной из следующих защит:
- Температурная защита: внутри сварочного аппарата была достигнута слишком высокая температура. Сварочный аппарат остается включенным, не производя ток, пока не будет достигнута нормальная температура. Восстановление автоматическое.
- Защита от слишком высокого и слишком низкого напряжения линии : блокирует сварочный аппарат, если напряжение линии слишком высокое (свыше 264 В переменного тока) или слишком низкое (менее 190 В переменного тока).
- Защита от короткого замыкания: произошло короткое замыкание продолжительностью свыше 1,5 сек. (приклеивание электрода) и сварочный аппарат блокируется.
  Восстановление автоматическое.

Кодировка дисплея следующая:
“AL. 1” аномалия первичного питания: напряжение питания вне диапазона 190 В-264 В.
“AL. 2” срабатывание одного из предохранительных термостатов, из-за перегрева сварочного аппарата.

7- Кнопка выбора параметров сварки.
Позволяет выбрать один из имеющихся параметров, ассоциируемых с режимом сварки/током, обозначенным включением одного из светодиодов (2).

Главный ток).

В режиме TIG DC и MMA регулирует среднюю величину тока сварки.
В режиме TIG AC регулирует эффективную величину тока сварки.
(Регулирование 5 140 A в MMA, 5 160 A в TIG AC или DC).

Сила дуги

В режиме MMA регулирует динамический сверхток ”Arc Force” (Сила дуги) (регулирование 0-100 %) с указанием на дисплее процентного нарастания, по сравнению с заранее выбранной величиной тока сварки. Это регулирование улучшает текучесть сварки и позволяет избежать приклеивания электрода к детали.

Post gas (послед. газ)

В режиме TIG AC/DC регулирует время последующего газа в секундах (регулирование 0,1 25 секунд).

Slope Down (Спуск)

В режиме TIG AC/DC регулирует рампу спуска тока сварки (регулирование 0,1-10 секунд) при отпускании кнопки горелки; это регулирование позволяет избежать формирования кратера по окончанию сварки и позволяет наполнять материалом припоя во время фазы снижения тока.

Баланс или Duty cycle (Рабочий цикл)

В режиме TIG AC регулирует продолжительность тока сварки (отрицательный электрод), относительно периода формы волны (регулирование 20 90 %). Чем больше величина, тем глубже шов сварки.

BI-LEVEL.

В режиме TIG 4T активирует функцию BI-LEVEL, позволяя вручную выбрать (кнопкой горелки во время сварки) два различных уровня тока: I_A и I_B. II уровень тока более высокий I_A определяется током сварки, заданным ранее, I_2, а уровень I_B может изменяться при помощи рукоятки кодера до минимальной величины, равной 30 % тока I_A:
$0{,}3\ I_A \leq I_B \leq I_A$.
Для отключения функционирования в режиме BI LEVEL повернуть рукоятку кодера в направлении против часовой стрелки, пока на дисплее не появится надпись “OFF”.

8- Рукоятка кодера для установки параметров сварки, выбираемых кнопкой (7).
9- Быстрая отрицательная розетка (-) для соединения кабеля сварки.
10- Соединитель для соединения кабеля кнопки горелки.
11- Патрубок для соединения газовой трубы горелки TIG.
12- Быстрая положительная розетка (+) для соединения кабеля сварки.

5. УСТАНОВКА

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

5.1 СБОРКА (Рис.E)
Снять со сварочного аппарата упаковку, выполнить сборку отсоединенных частей, имеющихся в упаковке.

5.1.1 Сборка кабеля возврата - зажима (Рис.F)

5.1.2 Сборка кабеля/сварки - зажима держателя электрода (Рис.G)

5.2СПОСОБ ПОДЪЕМА СВАРОЧНОГО АППАРАТА
Все сварочные аппараты, описанные в настоящем руководстве, должны подниматься при помощи специального ремня в комплекте. (монтированного, как указано на **Рис.E**).

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

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

5.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ПИТАНИЯ
- Перед подсоединением аппарата к электрической сети, проверьте соответствие напряжения и частоты сети в месте установки техническим характеристикам, приведенным на табличке аппарата.
- Сварочный аппарат должен соединяться только с системой питания с нулевым проводником, подсоединенным к заземлению.

5.4.1 ВИЛКА И РОЗЕТКА
Соединить кабель питания со стандартной вилкой **(2 полюса + заземление),** рассчитанной на потребляемый аппаратом ток. Необходимо подключать к стандартной сетевой розетке, оборудованной плавким или автоматическим предохранителем; специальная заземляющая клемма должна быть соединена с заземляющим проводником (желто-зеленого цвета) линии питания. В таблице 1 (**ТАБ. 1**) приведены значения в амперах, рекомендуемые для предохранителей линии замедленного действия, выбранных на основе макс. номинального тока, вырабатываемого сварочным аппаратом, и номинального напряжения питания.

⚠ **Внимание! Несоблюдение указанных выше правил существенно снижает эффективность электрозащиты, предусмотренной изготовителем (класс I) и может привести к серьезным травмам у людей (напр., электрический шок) и нанесению материального ущерба (напр., пожару).**

5.5 СОЕДИНЕНИЕ КОНТУРА СВАРКИ

⚠ **ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ВЫПОЛНЯТЬ СОЕДИНЕНИЯ, ПРОВЕРИТЬ, ЧТО СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ ОТКЛЮЧЕН И ОТСОЕДИНЕН ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.**
В таблице **(ТАБ. 1)** имеются значения, рекомендуемые для кабелей сварки (в мм^2) в соответствие с максимальным током сварочного аппарата.

5.5.1 Сварка TIG

Соединение горелки

- Вставить кабель, по которому поступает ток, в соответствующую быструю клемму (-)/~. Соединить соединитель с тремя полюсами (кнопка горелки) с соответствующей розеткой. Соединить трубу газа горелки со специальным патрубком.

Соединения обратного кабеля тока сварки

- Соединяется со свариваемой деталью или с металлическим столом, на котором он лежит, как можно ближе к выполняемому соединению.
  Этот кабель соединяется с клеммой с символом (+) (~ для машин TIG, предусматривающих сварку при AC).

Соединения с газовым баллоном

- Привинтить редуктор давления к клапану газового баллона, установив поставленный в качестве принадлежности редуктор, когда используется газ аргон.
- Соединить трубу входа газа с редуктором и затянуть прилагаемый в комплекте хомут.
- Ослабить регулировочное кольцо редуктора давления перед тем, как открыть клапан баллона.
- Открыть баллон и отрегулировать количество газа (л/мин), согласно ориентировочным данным, смотри таблицу **(ТАБ. 3)**; возможные регулирования потока газа могут быть выполнены во время сварки, воздействуя на кольцо редуктора давления. Проверить герметичность трубы и патрубков.
  ВНИМАНИЕ! Всегда закрывать клапан газового баллона в конце работы.

5.5.2 Сварка MMA

Почти все электроды с покрытием соединяются с положительным полюсом (+) генератора; за исключением электродов с кислотным покрытием, которые соединяются с отрицательным полюсом (-).

Соединения кабеля сварки захвата-держателя электрода

Подводит на терминал специальный зажим, который служит для закручивания открытой части электрода.
Этот кабель соединяется с зажимом с символом (+).

Соединения обратного кабеля тока сварки

Соединяется со свариваемой деталью или металлическим столом, на который он помещается, как можно ближе к выполняемому соединению.
Этот кабель соединяется с зажимом с символом (-).

6. СВАРКА: ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ

6.1 СВАРКА TIG

Сварка TIG это процедура сварки, использующая температуру, производимую электрической дугой, которая возбуждается и поддерживается, между неплавящимся электродом (вольфрамовым электродом) и свариваемой деталью. Вольфрамовый электрод поддерживается горелкой, подходящей для передачи тока сварки и защиты самого электрода и расплава сварки от атмосферного окисления, при помощи потока инертного газа (обычно, аргона: Ar 99,5 %), выходящего из керамического сопла **(РИС.Н).**
Для хорошей сварки незаменимо использовать точный диаметр электрода с применением точной величины тока, смотри таблицу **(ТАБ. 3)**.
Нормальный выход наружу электрода из керамического сопла составляет 2-3 мм и может достигать 8 мм для угловой сварки.
Сварка происходит для расплавления краев соединения. Для небольших толщин с соответствующей подготовкой (до 1 мм кажд.), не требуется материал припоя **(РИС. I)**.
Для больших толщин требуются палочки с таким же составом материала основы и соответствующего диаметра, с адекватной подготовкой краев **(РИС. L)**. Для хорошего результата сварки следует тщательно очистить детали, чтобы на них не было окиси, масла, консистентной смазки, растворителей, и т. д.

6.1.1 Возбуждение HF и LIFT

Возбуждение HF :

Возбуждение электрической дуги происходит без контакта между вольфрамовым электродом и свариваемой деталью, посредством одной искры, генерируемой устройством с высокой частотой. Это способ возбуждения не приводит к включениям вольфрама в расплав сварки, а также не способствует износу электрода и обеспечивает простой пуск в любом положении сварки.
Процедура:
Нажать кнопку горелки, приблизив к детали наконечник электрода (2-3 мм), подождать возбуждения дуги, передаваемой импульсами HF и, при возбужденной дуге, образовать расплав на детали и продолжать сварку вдоль шва.
Если возникнут трудности при возбуждении дуги, даже если было проверено наличие газа, и видны разряды HF, не пытаться долго подвергать электрод действию HF, но проверить поверхностную целостность и форму наконечника, при необходимости, заточив его на шлифовальном диске. По завершении цикла ток аннулируется с заданной рампой спуска.

Возбуждение LIFT :

Включение электрической дуги происходит, отдаляя вольфрамовый электрод от свариваемой детали. Этот режим возбуждения вызывает меньше электроизлучающих помех и сводит к минимум включения вольфрама и изнашивание электрода.
Процедура:
Поместить наконечник электрода на деталь, оказывая легкий нажим. До конца нажать на кнопку горелки и поднять электрод на 2-3 мм с несколькими секундами опоздания, добившись таким образом возбуждения дуги. Сварочный аппарат в начале производит ток I_{BASE}, равный 25 % заданного тока, спустя несколько секунд будет подан заданный ток сварки. По окончании цикла ток отключается, по заданной рампе спуска.

6.1.2 Сварки TIG DC

Сварка TIG DC подходит для любой углеродистой низколегированной и высоколегированной стали и для тяжелых металлов: меди, никеля, титана и их сплавов.
Для сварки TIG DC электродом на полюсе (-) обычно применяется электрод с 2 % тория (полоса красного цвета) или электрод с 2 % церия (полоса серого цвета).
Необходимо заточить вольфрамовый электрод по оси на шлифовальном диске, смотри **РИС. M**, чтобы наконечник был совершенно концентрическим, во избежание отклонений дуги. Необходимо выполнить шлифование в направлении длины электрода. Эта операция должна периодически повторяться, в зависимости от режима работы и степени износа электрода или когда он был случайно загрязнен, окислен или использовался неправильно. В режиме TIG DC возможно функционирование 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).

6.1.3 Сварка TIG AC

Этот тип сварки позволяет проводить сварку на таких металлах, как алюминий и магний, формирующих на поверхности защитный и изолирующий оксид. Изменяя полярность тока сварки удается “разбить” поверхностный слой оксида, при помощи механизма, называемого “ионная пескоструйная обработка”. Напряжение на вольфрамовом электроде меняется поочередно на положительное (EP) и отрицательное (EN). Во время EP оксид удаляется с поверхности (“очистка” или “травление”), позволяя сформировать расплав. Во время EN происходит максимальная подача температуры к детали, позволяя провести ее сварку. Возможность изменять баланс параметров при переменном токе и снизить время тока EP до минимума позволяет проводить более быструю сварку.
Возможно изменять баланс от 20 % до 90 % (процент EN от общего времени). Большие величины баланса позволяют более быструю сварку, большую глубину проникновения, более концентрированную дугу, более узкий бассейн сварки, и ограниченный нагрев электрода. Меньшие цифры позволяют большую чистоту детали. Использование слишком низкой величины баланса приводит к расширению дуги и части без оксида, перегрев электрода с формированием сферы на наконечнике и деградация легкости возбуждение и направления дуги. Использование слишком низкой величины баланса приводит к «грязному» расплаву сварки с темными включениями.
Таблица **(ТАБ. 4)** обобщает эффекты изменения параметров сварки при переменном токе.
При режиме TIG AC возможно функционирование в 2 цикла (2T) и 4 цикла (4T).
Также действительны инструкции, касающиеся процедуры сварки.
В таблице **(ТАБ. 3)** приведены ориентировочные данные для сварки алюминия; наиболее подходящий тип электрода это чисто вольфрамовый электрод (полоса зеленого цвета).

6.1.4 Процедура

- Отрегулировать ток сварки на требуемую величину при помощи рукоятки; при необходимости во время сварки адаптировать реальную необходимую температуру.
- Нажать на кнопку горелки, проверив правильный поток газа из горелки; если необходимо, откалибровать время последующего газа; это время регулируется в зависимости от рабочих условий, в частности, опоздание газа должно быть таковым, чтобы позволить, в конце сварки охлаждение электрода и расплава, без вступления в контакт с атмосферой (окисление и загрязнение).

Режим TIG при последовательности 2T:

- Нажать до конца на кнопку горелки, возбудить дугу, поддерживать расстояние от детали 2-3 мм.
- Для прекращения сварки отпустить кнопку горелки, дав постепенно прекратиться току (если включена функция SLOPE DOWN) или немедленному выключению дуги с последующим газом.

Режим TIG при последовательности 4T:

- Первое нажатие на кнопку приводит к возбуждению дуги с током I_{BASE} , равным 25 % от заданного значения главного тока. При отпускании кнопки ток растет до величины тока сварки; эта величина поддерживается также при отпущенной кнопке. Когда повторно нажимают на кнопку ток уменьшается, в соответствии с функцией SLOPE DOWN до 25 % от величины, заданной в качестве главного тока. Она сохраняется до отпускания кнопки, которая завершает цикл сварки, начиная период последующего газа.

Режим TIG при последовательности 4T и BI-LEVEL:

- Первое нажатие на кнопку (P.T.) приводит к возбуждению дуги с током I_{BASE} , равным 25 % от заданного значения главного тока. При отпускании кнопки ток растет до величины тока сварки; эта величина поддерживается также при отпущенной кнопке. Когда повторно нажимают на кнопку (время, проходящее между нажатием и отпускание должно быть небольшим) ток изменится от величины, заданной в параметре BI-LEVEL I_B и величиной главного тока I_A.
  Держа нажатой кнопку в течение продолжительного времени, ток опускается до 25 % тока сварки. Он сохраняется до отпускания кнопки, которая завершает цикл сварки, начиная период последующего газа **(РИС. N)**.

6.2 ОПЕРАЦИИ СВАРКИ ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

- Рекомендуем всегда читать инструкцию производителя электродов, так как в ней указаны и полярность подсоединения и оптимальный ток сварки для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода и типа выполняемых сварочных работ. Ниже приводится таблица допустимых токов сварки в зависимости от диаметра электродов:

Диаметр электрода (мм)	Ток сварки, А		
	ми.		мак.
1.6	25	-	50
2	40	-	80
2.5	60	-	110
3.2	80	-	160

- Помните, что механические характеристики сварочного шва зависят не только от величины выбранного тока сварки, но и других параметров сварки, таких как диаметр и качество электродов.
- Механические характеристики сварного соединения определяются, помимо интенсивности выбранного тока, такими параметрами сварки, как длина дуги, скорость и положение исполнения, диаметр и качество электродов (для правильного хранения следует держать электроды защищенными от влаги, в специальных упаковках или контейнерах).
- Характеристики сварки зависят также от величины ARC-FORCE (ДАВЛЕНИЯ ДУГИ) (динамическое поведение) машины. Этот параметр может задаваться на панели при помощи потенциометра, или при помощи дистанционного управления с 2 потенциометрами.
- Следует заметить, что высокие значения ARC-FORCE обеспечивают большую глубину проникновения и позволяют проводить сварку в любом положении, обычно со щелочными или целлюлозными электродами, а низкие значения ARC-FORCE дают более мягкую дугу и без брызг, обычно с

рутиловыми электродами.
Сварочный аппарат оснащен также устройствами HOT START (ПУСК ИЗ ГОРЯЧЕГО СОСТОЯНИЯ) и ANTI STICK (ПРОТИВ ПРИЛИПАНИЯ), гарантирующими легкий пуск и отсутствие приклеивания электрода к детали.

6.2.1 Порядок сварки

- Держа маску перед лицом, потереть кончик электрода о свариваемую деталь, выполняя движение, как если бы вы хотели зажечь спичку; это наиболее правильный метод для возбуждения дуги.
  ВНИМАНИЕ: НЕ СТУЧАТЬ электродом по детали; вы рискуете повредить покрытие, затруднив тем самым возбуждение дуги.
- Как только дуга возбуждена, стараться поддерживать расстояние от детали равным диаметру используемого электрода и сохранять это расстояние как можно более постоянным во время выполнения сварки; помнить, что наклон электрода в направлении движения вперед должен составлять около 20-30 градусов.
- В конце шва сварки, поместить конец электрода слегка назад, по отношению к направлению движения вперед, над кратером для того, чтобы произвести заполнение, затем быстро поднять электрода от расплава для того, чтобы дуга погасла **(Внешний вид швов сварки - РИС. О).**

7. ТЕХ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ОПЕРАТОРОМ.

7.1.1 Горелка

- Не оставляйте горелку или её кабель на горячих предметах, это может привести к расплавлению изоляции и сделает горелку и кабель непригодными к работе.
- Регулярно проверяйте крепление труб и патрубков подачи газа.
- Аккуратно соединить зажим, закручивающий электрод, шпиндель, несущий зажим, с диаметром электрода, выбранным так. Чтобы избежать перегрева, плохого распределения газа и соответствующей плохой работы.
- Проверять, минимум раз в день, степень износа и правильность монтажа концевых частей горелки: сопла, электрода, держателя электрода, газового диффузора.

7.2 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ОПЕРАЦИИ ВНЕПЛАНОВОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ОПЫТНЫМ ИЛИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ В ЭЛЕКТРИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ РАБОТАХ ПЕРСОНАЛОМ.

⚠ **ВНИМАНИЕ! НИКОГДА НЕ СНИМАЙТЕ ПАНЕЛЬ И НЕ ПРОВОДИТЕ НИКАКИХ РАБОТ ВНУТРИ КОРПУСА АППАРАТА, НЕ ОТСОЕДИНИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВИЛКУ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.**

Выполнение проверок под напряжением может привести к серьезным электротравмам, так как возможен непосредственный контакт с токоведущими частями аппарата и/или повреждениям вследствие контакта с частями в движении.

- Регулярно осматривайте внутреннюю часть аппарата, в зависимости от частоты использования и запыленности рабочего места. Удаляйте накопившуюся на трансформаторе, сопротивлении и выпрямителе пыль при помощи струи сухого сжатого воздуха с низким давлением (макс. 10 бар) .
- Не направлять струю сжатого воздуха на электрические платы; произвести их очистку очень мягкой щеткой или специальными растворителями.
- Проверить при очистке, что электрические соединения хорошо закручены и на кабелепроводке отсутствуют повреждения изоляции.
- После окончания операции техобслуживания верните панели аппарата на место и хорошо закрутите все крепежные винты.
- Никогда не проводите сварку при открытой машине.

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).

FIG. A

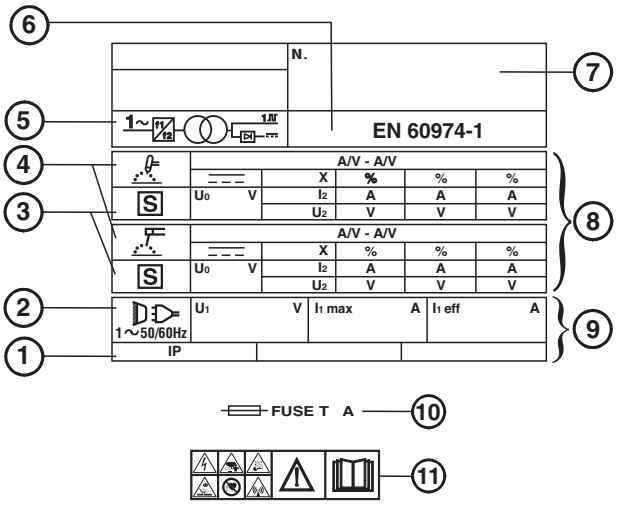
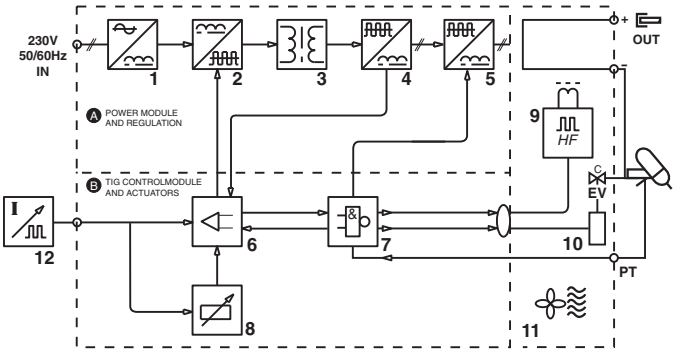


FIG. B



TAB.1

- DATI TECNICI SALDATRICE
- DONNÉES TECHNIQUES POSTE DE SOUDAGE
- WELDING MACHINE TECHNICAL DATA
- TECHNISCHE DATEN SCHWEISSMASCHINE
- DATOS TÉCNICOS DE LA SOLDADORA
- DADOS TÉCNICOS DO APARELHO DE SOLDAR
- TECHNISCHE GEGEVENS LASMACHINE
- TEKNISKE DATA SVEJSEMASKINE
- HITSAUSLAITTEEN TEKNISET TIEDOT
- SVEISER TEKNISKE DATA
- TEKNISKA DATA FÖR SVETS
- ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΗ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА

I_2 max(A)	400V	230V	mm²	kg
160	T20A	32A	16	12,8

TAB.2

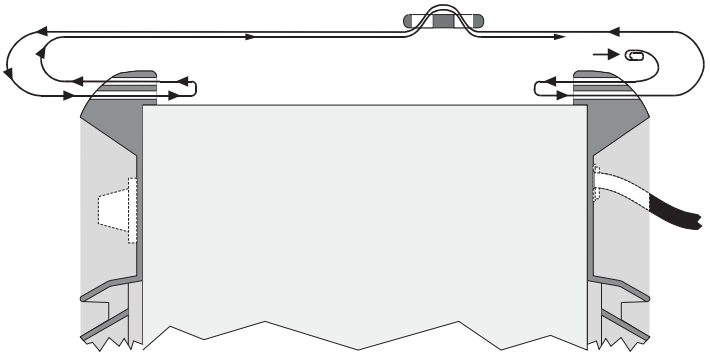
- DATI TECNICI TORCIA
- DONNÉES TECHNIQUES TORCHE
- TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR THE TORCH
- TECHNISCHE DATEN BRENNER
- DATOS TÉCNICOS DEL SOPLETE
- DADOS TÉCNICOS DA TOCHA
- TECHNISCHE GEGEVENS TOORTS
- TEKNISKE DATA BRÆNDER
- PURISTIMEN TEKNISET TIEDOT
- SVEISEBRENNERENS TEKNISKA DATA
- TEKNISKA DATA FÖR SKÄRBRÄNNARE
- ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΑΜΠΑΣ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОРЕЛКИ

VOLTAGE CLASS: 113V				
I max (A)	X (%)		Ømm	COOLING
⎓ 140 ∼ 125	35 35	Argon	1÷2,4	Air/Gas

FIG. C

FIG. D

FIG. E



ATTENZIONE : assicurarsi che il collegamento tra cinghia e aggancio rispetti lo schema.
ATTENTION : s'assurer que le branchement entre le courroie et l'accrocage soit selon le schema.
ATTENTION : please make sure that the connection between the belt and the hook follows this scheme.
VORSICHT : versichern Sie sich bitte, daß der Anschluß zwischen dem Gürtel und der Schnalle nach diesem Skema erfolgt.
CUIDADO : asegurarse de que la conexiòn entre la faiany el enganche respete el esquema.
ATENÇÃO : assegura-se que a ligação entre correia e o enganchamento respeite o esquema.
LET OP : men moet er zich van verzekeren dat de verbinding tussen riemen en haak volgens schema.
ADVARSEL : sørg for at remmene og krogen er forbundet som vist på skemaet.
VARMISTAKAA : että hihnan ja koukun välinen liitäntä on kaavion mukainen.
ADVARSEL : sørg for at koplingen mellom reimer og feste følger skjema.
ÖBSERVERA : försäkra dig om att kopplingen mellan lyftremmen och kroken överensstämmer med schemat.
ΠροσοχήK! : Βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση ανάμεσα σε ιμάντα και γάντζο γίνεται σύμφωνα με το σχήμα.
ВНИМАНИЕ : Проверить, что соединение между ремнем и креплением соответствует схеме.

FIG. F

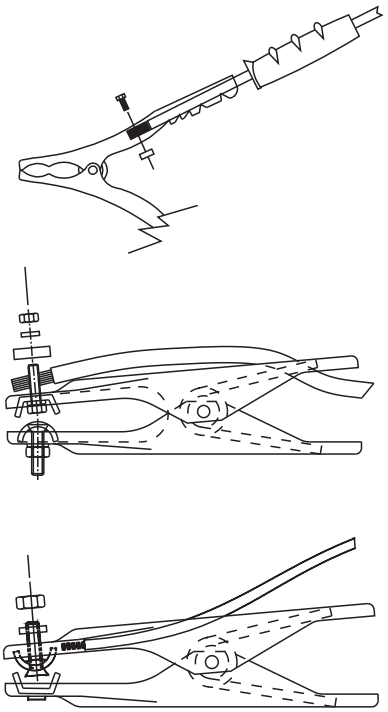
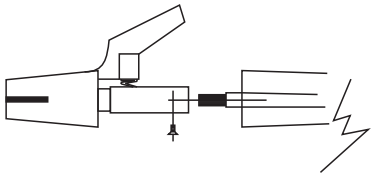


FIG. G



TAB. 3

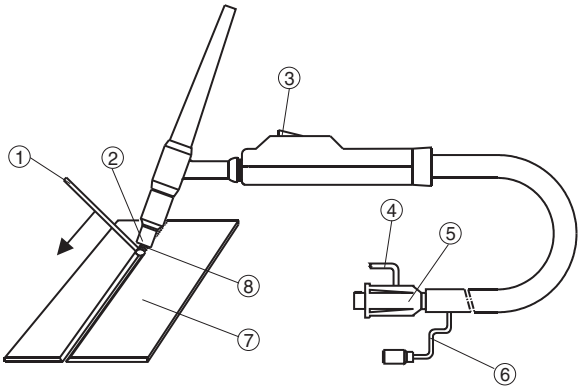
DATI ORIENTATIVI PER SALDATURA - DONNÉES INDICATIVES POUR LE SOUDAGE - SUGGESTED VALUES FOR WELDING - SCHWEISSDATEN ZUR ORIENTIERUNG - DATOS ORIENTATIVOS PARA SOLDADURA - DADOS INDICATIVOS PARA A SOLDADURA - INDICATIEVE GEGEVENS VOOR HET LASSEN - VEJLEDENDE SVEJSEDATA - OHJELLISET TIEDOT HITSAUSTA VARTEN - ORIENTATIV INFORMASJON FOR SVEISING - UNGEFÄRLIGA VÄRDEN FÖR SVETSNING - ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - ОРИЕНТИРОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ СВАРКИ

		mm	I_2	Ømm	Ømm	Ar	Ømm
		(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
	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
TIG AC	Al	1	30 - 45	1 - 1.6	6.5	4 - 6	1.2 - 2
		1.5	60 - 85	1.6	9.5	4 - 6	2
		2	70 - 90	1.6	9.5	4 - 6	2
		3	110 - 160	2.4	11	5 - 6	2

FIG. H

TORCIA
TORCHE
TORCH
BRENNER
SOPLETE
TOCHA
TOORTS

BRÆNDER
POLTIN
SVEISEBRENNER
SKÄRBRÄNNARE
ΛΑΜΠΑ
ГОРЕЛКА



1- EVENTUALE BACCHETTA D'APPORTO - BAGUETTE D'APPORT ÉVENTUELLE - FILLER ROD IF NEEDED - BEDARFSWEISE EINGESETZTER SCHWEISSSTAB MIT ZUSATZWERKSTOFF - EVENTUAL VARILLA DE APORTE - EVENTUAL VARETA DE ENCHIMENTO - EVENTUEEL STAAFJE VAN TOEVOER - EVENTUEL TILSATSSTAV - MAHDOLLINEN LISÄAINESAUVA - STØTTEPINNE - EVENTUELL STAV FÖR PÅSVETSNING - ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗ ΡΑΒΔΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ВОЗМОЖНАЯ ПАЛОЧКА ДЛЯ ПРИПОЯ.
2- UGELLO - TUYÈRE - NOZZLE - DÜSE - BOQUILLA - BICO - SPROEIER - DYSE - SUUTIN - SMØRENIPPEL - MUNSTYCKE - ΜΠΕΚ - СОПЛО.
3- PULSANTE - BOUTON - PUSHBUTTON - DRUCKKNOPF - PULSADOR - BOTÃO - DRUKKNOP - TRYKKNAP - PAINIKE - TAST - KNAPP - ΠΛΗΚΤΡΟ - КНОПКА.
4- GAS - GAZ - GAS - GAS - GAS - GÁS - GAS - GAS - GAS - GASS - GASEN - ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ - ГАЗ.
5- CORRENTE - COURANT - CURRENT - STROM - CORRIENTE - CORRENTE - STROOM - STRØM - STRØM - STRÖM - PEYMA - ТОК.
6- CAVI PULSANTE TORCIA - CÂBLES POUSSOIR TORCHE - TORCH BUTTON CABLES - KABELBRENNERKNOPF - CABLES DEL PULSADOR SOPLETE - CABOS BOTÃO TOCHA - KABELS DRUKKNOP TOORTS - BRÆNDERKNAPKABEL- PURISTIMEN PAINONAPIN KAAPELIT - KABLER TIL SVEISEBRENNERENS TAST - KABEL KNAPP PÅ SKÄRBRÄNNARE - ΚΑΛΩΔΙΑ ΠΛΗΚΤΡΟΥ ΛΑΜΠΑΣ - КАБЕЛИ КНОПКИ ГОРЕЛКИ.
7- PEZZO DA SALDARE - PIÈCE À SOUDER - PIECE TO BE WELDED - WERKSTÜCK - PIEZA A SOLDAR - PEÇA ASOLDAR - TE LASSEN STUK - EMNE, DER SKAL SVEJSES PÅ - HITSATTAVA KAPPALE - STYKKE SOM SKAL SVEISES - STYCKE SOM SKA SVETSAS - ΜΕΤΑΛΛΟ ΠΡΟΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ - СВАРИВАЕМАЯ ДЕТАЛЬ.
8- ELETTRODO - ÉLECTRODE - ELECTRODE - ELEKTRODE - ELECTRODO - ELÉCTRODO - ELEKTRODE - ELEKTRODE - ELEKTRODI - ELEKTROD - ELEKTROD - ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ - ЭЛЕКТРОД.

- L'ARGON, GAS INERTE, PROTEGGE IL BAGNO DI FUSIONE DALL'OSSIDAZIONE ATMOSFERICA.
- L'ARGON GAZ INERTE, PROTÈGE LE BAIN DE FUSION DE L'OXYDATION ATMOSPHÉRIQUE.
- THE ARGON, INERT GAS, PROTECTS THE WELDING PUDDLE FROM OXIDATION.
- DAS INERTGAS ARGON SCHÜTZT DAS SCHMELZBAD VOR DER ATMOSPHÄRISCHEN OXIDATION.
- EL ARGON, GAS INERTE, PROTEGE EL BAÑO DE FUSION DE LA OXIDACION ATMOSFERICA.
- O ARGO, GÁS INERTE, PROTEGE O BANHO DE FUSÃO DA OXIDAÇÃO ATMOSFÉRICA.
- HET ARGON, EEN INERT GAS, BESCHERMT HET SMELTBAD TEGEN DE ATMOSFERISCHE OXYDATIE.
- ARGON, EN INERT GAS, BESKYTTER SMELTEBADET MOD ATMOSFÆRISK OXIDATION.
- ARGON, JOKA ON JALOKAASU, SUOJAA HITSISULAA ILMASTON AIHEUTTAMALTA HAPETTUMISELTA.
- ARGON, INERT GASS, BESKYTTER FUSJONSBADET MOT ATMOSFÆRISK OKSIDERING.
- DEN INERTA GASEN ARGON SKYDDAR SMÄLTBADET FRÅN OXIDERING .
- ΑΡΓΟΝ ΑΔΡΑΝΕΣ ΑΕΡΙΟ, ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟ ΒΥΘΙΣΜΑ ΤΗΞΗΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ.
- АРГОН, ИНЕРТНЫЙ ГАЗ, ЗАЩИЩАЕТ РАСПЛАВ ОТ АТМОСФЕРНОГО ОКИСЛЕНИЯ.

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 svejses uden tilført materiale.
- Hitsattavien käännettyjen reunojen valmistelu ilman lisämateriaalia.
- Forberedelse av de vendte flikene som skal sveises uten ekstra materialer.
- Förberedelse av de vikta kanterna som ska svetsas utan påsvetsat material.
- Προετοιμασία των γυρισμένων χειλών που θα συγκολληθούν χωρίς υλικό τροφοδοσίας
- Подготовка подвернутых свариваемых краев без материала припоя.

FIG. L

- Preparazione dei lembi xper 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 lasmateria.
- Forberedelse af klapperne til stumpsømme, der skal svejses med tilført materiale.
- Hitsattavien liitospäiden reunojen valmistelu lisämateriaalia käyttämällä.
- Forberedelse av flikene 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.

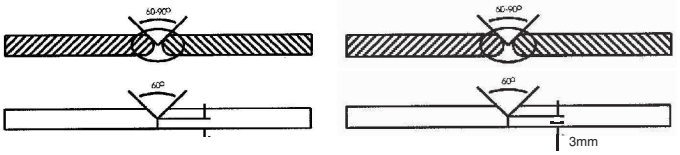
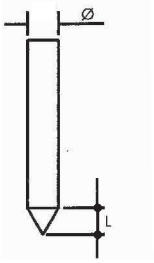
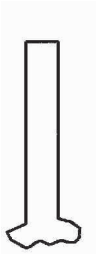


FIG. M

TIG DC





- CONTROLLO DELLA PUNTA DELL'ELETTRODO
- CHECK OF THE ELECTRODE TIP
- CONTROLE DE LA POINTE DE L'ÉLECTRODE
- KONTROLLE DER ELEKTRODENSPITZE
- CONTROL DE LA PUNTA DEL ELECTRODO
- CONTROLO DA PONTA DO ELÉCTRODO
- CONTROLE VAN DE PUNTVAN DE ELEKTRODE
- KONTROL AF ELEKTRODENS SPIDS
- ELEKTRODIN PÄÄN TARKISTUS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPISS
- KONTROLL AV ELEKTRODENS SPETS
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΧΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟΥ
- КОНТРОЛЬ НАКОНЕЧНИКА ЭЛЕКТРОДА

CORRETTO	CORRENTE SCARSA	CORRENTE ECCESIVA
CORRECT	INSUFFICIENT CURRENT	EXCESSIVE CURRENT
COURANT	COURANT INSUFFISIANT	COURANT EXCESSIF
EXACT	ZU WENIG STROM	ZU VIEL STROM
KORREKT	CORRIENTE ESCASA	CORRIENTE EXCESIVA
CORRECTO	CORRENTE INSUFICIENTE	CORRENTE EXCESSIVA
CORRECTO	WEINIG STROOM	EXCESSIEVE STROOM
CORRECT	FOR LAV STRØMSTYRKE	FOR HØJ STRØMSTYRKE
KORREKT	LIIAN VÄHÄN VIRTAA	LIIKAA VIRTAA
OIKEIN	DÅRLIG STRØM	ALTFOR HØY STRØ
KORREKT	FÖR LÅG STRÖM	FÖR HÖG STRÖM
ΣΩΣΤΟ	ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ ΡΕΥΜΑ	ΥΠΕΡΒΟΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ
ПРАВИЛЬНО	НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТОК	ИЗБЫТОЧНЫЙ ТОК

L= Ø IN CORRENTE CONTINUA
IN DIRECT CURRENT
EN COURANT CONTINU
BEI GLEICHSTROM
EN CORRIENTE CONTINUA
EM CORRENTE CONTÍNUA
IN CONTINUE STROOM
VED JÆVNSTRØM
TASAVIRRASSA
MED LIKSTRØM
I LIKSTRÖM
ΣΕ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ
ПРИ ПОСТОЯННОМ ТОКЕ

FIG. N

BI-LEVEL 4T HF (▬) - LIFT (- - -)

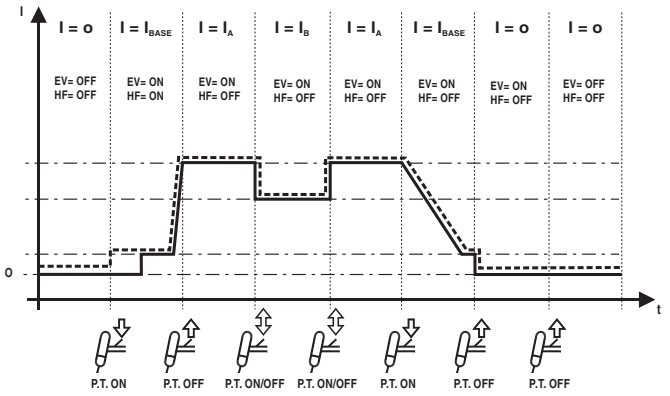
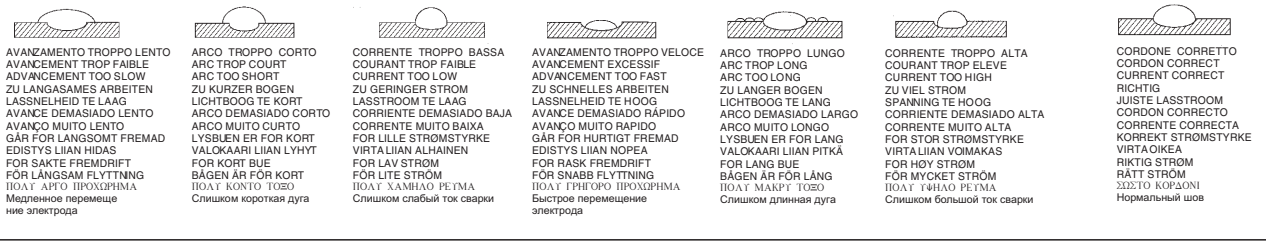
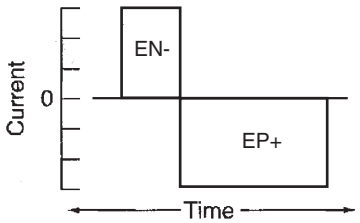
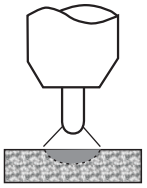
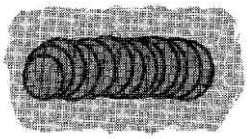
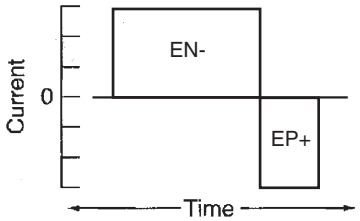
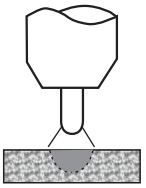


FIG. O



TAB.4

TIG AC

FORME D'ONDA - FORMES D'ONDE - WAVEFORMS - WELLENFORMEN - FORMAS DE ONDA - FORMAS DE ONDA - GOLFVORMEN - IMPULSFORMER - AALLON MUODOT - BØLGEFORMER - VÅGFORMER - МОРФЕΣ ΚΥΜΑΤΟΣ - ФОРМЫ ВОЛНЫ	EFFETTO SUL BAGNO - EFFET SUR LE BAIN - EFFECT ON THE POOL - AUSWIRKUNG AUF DAS SCHWEISSBAD - EFECTO EN EL BAÑO - EFEITO NO BANHO - EFFECT OP HET BAD - VIRKNING PÅ BADET - VAIKUTUS LIUOKSESSA - EFFEKT PÅ BADET - EFFEKT PÅ SMÅLTBADET - ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟ ΜΠΑΝΙΟ - ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РАСПЛАВ	ASPETTO DELLA SALDATURA - ASPECT DU SOUDAGE - APPEARANCE OF WELD - OPTIK DER SCHWEISSUNG - ASPECTO DE LA SOLDADURA - ASPECTO DA SOLDADURA - UITZICHT VAN HET LASSEN - SVEJSNINGENS UDSEENDE - HITSAUKSEN ULKONÄKÖ - I FORHOLD TIL SVEISINGEN - SVETSNINGENS UTSEENDE - ΟΨΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ - ВНЕШНИЙ ВИД СВАРКИ
	 PIU TEMPO IN EP: minore penetrazione. TEMPS SUP. EN EP : pénétration moindre. LONGER TIME IN EP: less penetration. MEHR ZEIT IN EP: geringerer Einbrand. MÁS TIEMPO EN EP: menor penetración. MAIS TEMPO EM EP: menor penetração. MEER TIJD IN EP: kleinere penetratie. LÆNGERE EP-TID: Ringere gennemtrængning. LISÄAIKA EP:SSA: pienempi työntyminen. MER TID I EP: mindre penetrasjon. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΕ *EP*: κατώτερη διείσδυση. БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ В EP: меньшее проникновение	 Bagno largo e decappaggio visibile. Bain large et décapage visible. Large pool and visible pickling. Breites Bad und sichtbare Entzunderung. Baño ancho y decapado visible. Banho largo e decapagem visível. Breed bad en zichtbaar afbranden. Bredt bad og synlig dekapering. Leveä liuos ja näkyvä syövytys. Større ad og synbar fjerning. Ευρύ μπανιο και αντιληπτό ντεκαπάζ. Расплав широкий и видимое травление
	 PIU TEMPO IN EN: maggiore penetrazione e velocità di saldatura più elevata. TEMPS SUP. EN EN : majeure pénétration et vitesse de soudage plus élevée. LONGER TIME IN EN: greater penetration and faster welding rate. MEHR ZEIT IN EN: größerer Einbrand und höhere Schweißgeschwindigkeit. MÁS TIEMPO EN EN: mayor penetración y velocidad de soldadura más elevada. MAIS TEMPO EM EN: maior penetração e velocidade de soldadura mais elevada. MEER TIJD IN EN: grotere penetratie en hogere lassnelheid. LÆNGERE EN-TID: Bedre gennemtrængning og højere svejsehastighed. LISÄAIKA EN:SSA: suurempi työntyminen ja suurempi hitsausnopeus. MER TID I EN: større penetrasjon og høyere sveisehastighet. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΕ EN: μεγαλύτερη διείσδυση και υψηλότερη ταχύτητα συγκόλλησης БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ В EN: большее проникновение и более высокая скорость сварки	 Bagno stretto, senza decappaggio visibile. Bain étroit sans décapage visible. Narrow pool, without visible pickling. Schmales Schweißbad, ohne sichtbare Entzunderung. Baño estrecho, sin decapado visible. Banho estreito, sem decapagem visível. Smal bad, zonder zichtbaar afbranden. Smalt bad uden synlig dekapering. Kapea liuos, ilman näkyvää syövytystä. Smalt bad: uten synbar fjerning. Στενό μπάνιο, χωρίς αντιληπτό ντεκαπάζ Расплав узкий, без видимого травления

(I) 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 o per difetti di costruzione entro 24 MESI dalla data di messa in funzione della macchina, comprovata sul certificato. Gli inconvenienti derivati da cattiva utilizzazione, manomissione od incuria, sono esclusi dalla garanzia. Inoltre si declina ogni responsabilità per tutti i danni diretti ed indiretti. Il certificato di garanzia ha validità solo se accompagnato da scontrino fiscale o bolla di consegna.

(F) GARANTIE

Le Constructeur garantie le bon fonctionnement de son matérial et s'engage à effectuer gratuitement le remplacement des pièces contre tous vices ou défaut de fabrication, pendant 24 MOIS qui suivent la livraison du matériel à l'utilisateur, livraison prouvée par le timbre de l'agent distributeur. Les inconvénients dérivants d'une mauvaise utilisation de la part du client, ou d'un mauvais entretien ainsi que d'une modification non approuvée par nos services techniques, son exclus de la garantie et ceci décline notre responsabilité pour les dégats directs ou indirects. Le certificat de garantie est valable si seulement il y a le bulletin fiscal ou le bulletin d'expédition.

(GB) GUARANTEE

The Manufacturer warrants the good working of the machines and takes the engagement to perform free of charge the replacement of the pieces which should result faulty for bad quality of the material or of defects of construction within 24 MONTHS from the date of starting of the machine, proved on the certificate. The inconvenients coming from bad utilization, tamperings or carelessness are excluded from the guarantee, while all responsibility is refused for all direct or indirect damages. Certificate of guarantee is valid only if a fiscal bill or a delivery note go with it.

(D) GARANTIE

Der Hersteller garantiert einen fehlerfreien Betrieb von den Maschinen und ist bereit die Ersetzung von den Teilen kostenfrei, durchzufuehren, wegen schlechter Qualitaet vom Material oder wegen Fabrikationsfehler innerhalb von 24 MONATEN ab Betriebsdatum der Maschine (siehe Datum auf dem Garantieschein). Ein falscher Gebrauch, eine Verdaerbung oder Nachlaessigkeit sind aus der Garantie ausgeschlossen. Man lehnt jede Verantwortlichkeit fur direkte und indirekte Schaeden ab.

(NL) GARANTIE

De fabrikant garandeert het goede functioneren van het apparaat en zal onderdelen met aangetoonde materiaalgebreken of fabricagefouten binnen 24 MAANDEN na aankoop van het apparaat, aantoonbaar door middel van het door de handelaar gestempelde certificaat, gratis vervangen. Problemen veroorzaakt door oneigenlijk gebruik, niet toegestane wijzigingen en slecht onderhoud zijn van deze garantie uitgesloten. Het garantiebewijs zal uitsluitend geldig zijn indien voorzien aankoop- of bestelbon.

(E) GARANTIA

El fabricante garantiza el buen funcionamiento de las máquinas y se compromete a efectuar gratuitamente la sostitución de las piezas deterioradas por mala calidad del material o por defecto de fabricación, en un plazo de 24 meses desde la fecha de compra indicada en el certificado. Las averías producidas por mala utilizacion o por negligencia, quedan excluidas de la garantía, declinado toda responsabilidad por daños producidos directa o indirectamente. El certificado de garantía será válido, únicamente si va acompañado por la factura oficial y nota de entrega.

(P) GARANTIA

A empresa construtora garante o bom funcionamento das máquinas e se compromete a efetuar gratuitamente a substituição das peças, no caso em que essas se deteriorassem por causa da qualidade ruim ou por defeitos de construção, dentro do prazo de 24 MESES da data de compra comprovada no certificado. Osinconvenientes derivados do uso impróprio, manumissão ou falta de cuidado, são excluídos da garantia. Além do mais, se declina todas as responsabilidades por danos directos ou indirectos. O certificado de garantia tem validade somente se acompanhado com a nota fiscal de entrega.

(DK) GARANTI

Producenten garanterer apparatets gode kvalitet og forpligter sig til, uden beregning, at udskifte fejlbehæftede eller fejlkonstruerede dele indenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra den dato som angives på garantibeviset. Fejl forårsaget af forkert anvendelse af apparatet, misbrug eller skødesløshed, dækkes ikke af garantien. Producenten frasiger sig al ansvar hvad angår direkte og indirekte skader på apparatet. Apparatet returneres senere på kundens regning. Garantibeviset er kun gyldigt sammen med købskvittering eller fragtseddel.

(SF) TAKUU

Valmistaja takaa laitteen korkean laadun ja vastaa omalla kustannuksellaan viallisten tai valmisteviallisten osien vaihtamisesta 24 KUUKAUDEN aikana laskettuna takuutodistuksessa mainitusta päivämäärästä. Laitteen väärästä käytöstä, tahallisista vahingoista tai huolimattomuudesta johtuvat viat eivät kuulu takuun piiriin. Valmistaja ei ota mitään vastuuta laitteelle aiheutetuista suorista ja epäsuorista vahingoista. Takuutodistus on voimassa vain yhdessä ostokuitin tai rahtisetelin kanssa.

(N) GARANTI

Produsenten garanterer apparatets gode kvalitet og påtar seg uten kostnad å bytte feilaktige eller feilkonstruerte deler innenfor en periode på 24 MÅNEDER regnet fra datoen som er angitt på garantibeviset. Feil som oppstår på grunn av feilaktig bruk av apparatet, skjødesløshet eller uaktsomhet dekkes ikke av garantien. Produsenten frasier seg alt ansvar med hensyn til direkte eller indirekte skader på apparatet. . Garantibeviset er kun gyldig sammen med innkjøpskvittering eller fraktseddel.

(S) GARANTI

Tillverkaren garanterar apparatens goda kvalitet och åtar sig att utan kostnad byta ut felaktiga eller felkonstruerade delar inom en period av 24 MÅNADER räknat från det datum som anges på garantisedeln. Fel orsakade genom ett felaktigt användande av apparaten, åverkan eller vårdslöshet täcks ej av garantin. Tillverkaren avsäger sig allt ansvar vad gäller direkta och indirekta skador på apparaten. Garantisedeln är endast giltig tillsammans med inköpskvitto eller fraktsedel.

(GR) ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο οίκος κατασκευής δίνει εγγύηση για την καλη λειτουργία των μηχανών και υποχρεούται να κάνει δωρεάν την αντικατάσταση των κομματιών όταν φθαρούν εξαιτίας κακής ποιότητας υλικού ή μειωνεκτημάτων απο κατασκευής μέσα σε 24 ΜΗΝΕΣ από την ημερομηνία που μπαίνει σε λειτουργία η μηχανή, επικυρωμένη στο πιστοποιητικό εγγύησης. Τα μειονεκτήματα που προέρχονται από κακή χρήση, παραβιαωση ή αμέλεια, εξαιρούνται από την εγγύηση. Εκτός αυτού αποκλίνεται κάθε ευθήνη για όλες τις βλάβες άμεσες ή έμμεσες. Το πιστοποιητικό εγγύησης είναι έγκυρο μόνο αν συνοδεύεται από απόδειξη ή δελτίο παραλαβής.

(RU) Гарантийные обязательства

Компания - Производитель гарантирует нормальную работу изделия и обязуется бесплатно заменить части, при выходе их из строя из-за их плохого качества материала или вследствие дефектов изготовления, в течении 24 месяцев после даты пуска в эксплуатацию машины, подтвержденной сертификатом. Из гарантии исключаются неисправности, явившиеся следствие неправильного использования, порчи или небрежности. Также исключается любая ответственность за прямой или непрямой ущерб. Гарантийный сертификат считается годным только при условии, что к нему прилагается чек или транспортная накладная.

I	**CERTIFICATO DI GARANZIA**	**P**	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**S**	**GARANTISEDEL**
F	**CERTIFICAT DE GARANTIE**	**NL**	**GARANTIEBEWIJS**	**GR**	**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΓΓΥΗΣΗΣ**
GB	**CERTIFICATE OF GUARANTEE**	**DK**	**GARANTIBEVIS**	**RU**	**ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ**
D	**GARANTIEKARTE**	**SF**	**TAKUUTODISTUS**		
E	**CERTIFICADO DE GARANTIA**	**N**	**GARANTIBEVIS**		

MOD. / MONT / МОД.:

.....

NR. / ΑΡΙΘΜ.:

.....

I Data di acquisto - **F** Date d'achat - **GB** Date of buying - **D** Kauftdatum - **NL** Datum van aankoop - **E** Fecha de compra - **P** Data de compra - **DK** Købsdato - **SF** Ostopäivämäärä - **N** Innkjøpsdato - **S** Inköpsdatum - **GR** Ημερομηνία αγοράς. **RU** Дата продажи

.....

I	Ditta rivenditrice	(Timbro e Firma)
F	Revendeur	(Chachet et Signature)
GB	Sales company	(Name and Signature)
D	Haendler	(Stempel und Unterschrift)
E	Vendedor	(Nombre y sello)
P	Revendedor	(Carimbo e Assinatura)
NL	Verkoper	(Stempel en naam)
DK	Forhandler	(stempel og underskrift)
SF	Jälleenmyyjä	(Leima ja Allekirjoitus)
N	Forhandler	(Stempel og underskrift)
S	Återförsäljare	(Stämpel och Underskrift)
GR	Κατάστημα πώλησης	(Σφραγίδα και υπογραφή)
RU	ШТАМП и ПОДПИСЬ	(ТОРГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)

Il prodotto è conforme a:
Le produit est conforme aux:
The product is in compliance with:
Die maschine entspricht:
Het produkt overeenkomstig de:
El producto es conforme as:

O produto é conforme as:
At produktet er i overensstemmelse med:
Että laite mallia on yhdenmukainen direktiivissä:
At produktet er i overensstemmelse med:
Att produkten är i överensstämmelse med:
Το προϊόνείναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τη:
Заявляется, что изделие соответствует:

DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE
RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA
DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI
DIREKTIV - DIREKTIV
ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - ДИРЕКТИВЕ

LDV 73/23 EEC + Amdt

STANDARD

EN 60974-1 + Amdt.

DIRETTIVA - DIRECTIVE - DIRECTIVE
RICHTLINIE - RICHTLIJN - DIRECTIVA
DIRECTIVA - DIREKTIV - DIREKTIIVI
DIREKTIV - DIREKTIV
ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΑ ΟΔΗΓΙΑ - ДИРЕКТИВЕ

EMC 89/336 + Amdt

STANDARD

EN 50199 + Amdt.

15.11.04