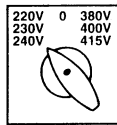
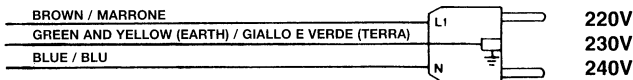




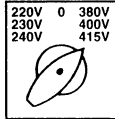
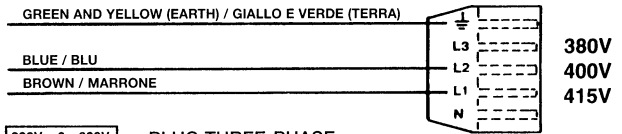
**ARC WELDING MANUAL**  
**MANUEL DE SOUDURE À L'ARC**  
**HANDBUCH DER LICHTBOGENSCHWEIßUNG**  
**MANUAL PARA LA SOLDADURA AL ARCO**  
**MANUAL DE SOLDADURA D'ARCO**  
**MANUALE DI SALDATURA AD ARCO**

CE

**WARNING**  
**ATTENTION**  
**ACHTUNG**  
**ATENCIÓN**  
**ATENÇÃO**  
**ATTENZIONE**



**PLUG SINGLE-PHASE**  
**SPINA MONOFASE**

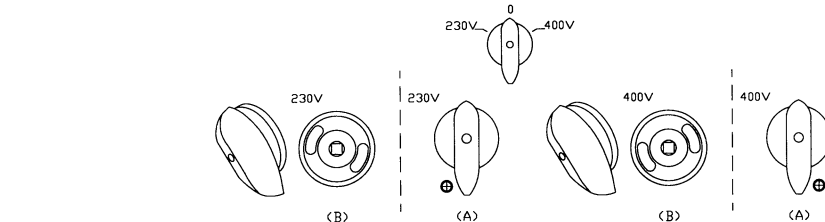


**PLUG THREE-PHASE**  
**SPINA TRIFASE**

**EXAMPLE OF CONNECTION OF THE WELDERS INPUT CABLE TO THE CURRENT NETWORK**

**EXEMPLE DE RELIEMENT DU CABLE DE ALIMENTATION DU POSTE DE SOUDURE AU RESEAU ELECTRIQUE**  
**BEISPIEL VON ANSCHLUSS VON DEM STROMKABEL DES GERÄTS AN DAS NETZ**  
**EJEMPLO DE CONEXION DEL CABLE DE LAS SOLDADORAS A LA RED ELECTRICA**  
**ESEMPIO DI COLLEGAMENTO DEL CAVO DI ALIMENTAZIONE DELLA SALDATRICE ALLA RETE DI CORRENTE**

**EXAMPLE OF CONNECTION OF THE WELDERS INPUT CABLE TO THE CURRENT NETWORK**



**WARNING** - Before to connect the power source to the current network check that the tension-change over is set correctly on the switch knob. The tension-change is carried out by moving the screw A or turning the plate B.

**ATTENTION** - Avant de connecter le poste à souder au réseau d'alimentation vérifiez que le change de tension soit installé correctement sur la poignée du commutateur. On peut effectuer le change de tension en déplaçant la vis A ou en tournant le disquette B.

**WARNUNG** - Bevor das Schweißgerät an das Versorgungsnetz zu verbinden, beachten Sie, daß der Spannungswechsler an der Umschalterknopf richtig angelegt ist. Der Spannungswechsler wird mit der Bewegung der Schraube A oder der Platte B vollgezogen.

**ATENCIÓN** - Antes de poner en funcionamiento la soldadora, verificar que la tensión de la soldadora corresponde a la tensión de alimentación. El cambio de tensión se debe efectuar soltando el tornillo del pomo y cambiando de posición el disco (B).

**ATENÇÃO** - Antes de ligar a máquina de soldar à rede de alimentação verificar que a tensão utilizada é a corretamente indicada no manipulo do interruptor. A tensão é modificada movendo o parafuso A ou girando a placa B.

**ATTENZIONE** - Prima di collegare la saldatrice alla rete di alimentazione verificare che il cambio - tensione sia impostato correttamente sulla manopola dell'interruttore. Il cambio tensione viene effettuato spostando la vite A o girando il dischetto B.

- NOTE: IF YOUR WELDER HAS A YELLOW/ORANGE LIGHT SWITCH OR PILOT LAMP PAY ATTENTION THAT THESE PILOT SIGNALS LIGHT ONLY AT THE THERMOSTAT'S CUT OUT, THEREFORE DURING THE NORMAL FUNCTIONING OF THE UNIT EVERY YELLOW/ORANGE LIGHT MUST BE OUT.

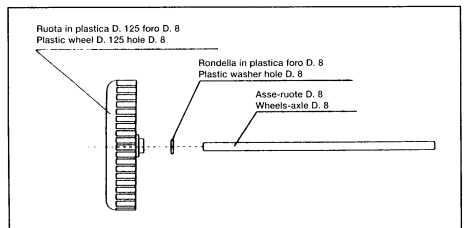
- NOTA: SI LE POSTE A SOUDER A UNE LAMPE TEMOIN OU UN INTERRUPTEUR JAUNE/ORANGE FAITES ATTENTION, QUE L'ALLUMAGE DE CES SIGNALISATIONS LUMINEUX SIGNIFIE SEULEMENT QUE LE THERMOSTAT EST EN FONCTION. DONC PENDANT LE FONCTIONNEMENT DU POSTE A SOUDER TOUS LES SIGNALISATIONS LUMINEUX DOIVENT ETRE ETEINT.

- HINWEIS: FALLS IHR GERÄT MIT EINEM GELBEN/ORANGEN SCHALTER ODER MIT EINER GELBEN/ORANGEN KONTROLL-LAMPE AUSGERÜSTET IST, WEISEN WIR DARAUF HIN, DAB DIESE NUR LEUCHTEN WENN DER THERMOSCHUTZSCHALTER ANGESPROCHEN HAT, IM NORMALEN BETRIEBSZUSTAND LEUCHTEN DIESE LAMPEN NICHT.

- QUIDADO: SE LA MAQUINA TIENE UNA LUZ AMERILLA/NARAJA O UN INTERRUPTOR LUMINOSO QUIERE DECIR SOLAMENTE QUE LA PROTECION TERMICA ESTA FUNCIONANDO. ANTOCE DURANTE EL FUNCIONAMIENTO NORMAL TODOS LOS SIGNALE LUMINOSO TIENE QUE SER APAGADO.

- NOTA: SE O SEU APARELHO DE SOLDAR TIVER UM INTERRUPTOR LUMINOSO AMARELO/CO-DE-LARANJA, TENHA EM ATENÇÃO QUE ESTE SINAL LUMINOSO SÓ ACENDE COM A INTERVENÇÃO DO TÉRMOSTATO PARA PROTECÇÃO TÉRMICA. ASSIM, DURANTE O NORMAL FUNCIONAMENTO DA UNIDADE, ESTE SINAL LUMINOSO DEVE ESTAR APAGADO.

- NOTA BENE: SE LA SALDATRICE È PROVISTA DI UNA LAMPADA SPIA O DI UN INTERRUPTORE LUMINOSO GIALLO/ARANCIO FATE ATTENZIONE CHE L'ACCENSIONE DI QUESTE SEGNALEZIONI LUMINOSE INDICA SOLAMENTE L'INTERVENTO DELLA PROTEZIONE TERMICA. QUINDI DURANTE IL NORMALE FUNZIONAMENTO OGNI SEGNALEZIONE LUMINOSA GIALLA/ARANCIO DEVE RISULTARE SPENTA.



# WELDING MANUAL

## INTRODUCTION

Electric arc welding is a procedure by which it is possible to realize the union of two metallic parts by using the heat developed from the electric arc which strikes between an electrode (welding material) and the material to be welded. Welding arc feeding may be realized with an alternating current generating machine. In practice this welder is a static monophase transformer which makes it suitable to fuse RUTILE type electrodes (sliding) and acid. On the other hand, if the no load voltage is of 65-70 V., it will be possible to fuse cellulosic and basic electrodes for alternating current. Current regulation may be obtained with a commutator (degree type), or the continuous type (magnetic dispersion) by operating a wheel placed externally on the machine which allows to choose correctly the current value as registered on a special graduated index. In order to avoid service capacity being exceeded, all our machines are equipped with automatic protection. In case of overloading, feeding is interrupted (intermittent use). Therefore, it is necessary to wait for a few minutes in order to start working again.

## Safety rules for the use of arc welding power sources

### 1 - INTRODUCTION

Safe practices developed from experience in the use of welding and cutting are described in this manual. Research, development, and field experience have evolved reliable equipment and safe installation, operation, and servicing practices. Accidents occur when equipment is improperly used or maintained. Read and understand these safe practices before attempting to install, operate, or service the equipment. Comply with these procedures as applicable to the particular equipment used and their instruction manuals, for personal safety and for the safety of others. Failure to observe these safe practices may cause serious injury or death. When safety becomes a habit, the equipment can be used with confidence.

### 2 - GENERAL PRECAUTIONS

#### A) Burn prevention

Wear protective clothing - gauntlet gloves designed for use in welding, hat, and high safety-toe shoes. Button shirt collar and pocket flaps, a wear cuffless trousers to avoid entry of sparks and slag. Wear non-flammable face shield or helmet with safety goggles or glasses with side shields underneath, appropriate filter lenses or plates adequate to the welding process and current used. This is a **MUST** for welding or cutting, (and chipping) to protect the eyes from radiant energy and flying metal. Replace cover glass when broken, pitted, or spattered. Avoid oily greasy clothing. A spark may ignite them.

Hot metal such as electrode stubs and workpieces should never be handled without gloves. Medical first aid and eye treatment. First aid facilities and a qualified first aid person should be available for each shift unless medical facilities are close by for immediate treatment of flash burns of the eyes and skin burns. Ear plugs should be worn when working on overhead or in a confined space. A hard hat should be worn when others work overhead. Flammable hair preparations should not be used by persons intending to weld or cut.

#### B) Toxic fume prevention

Severe discomfort, illness or death can result from fumes, vapors, heat, or oxygen enrichment or depletion that welding (or cutting) may produce. Prevent them with adequate ventilation. **NEVER ventilate with oxygen.** Lead-, cadmium-, zinc-, mercury- and beryllium-, bearing and similar materials, when welded (or cut) may produce harmful concentrations of toxic fumes. Adequate local exhaust ventilation must be used, or each person in the area as well as the operator must wear an air-supplied respirator. For beryllium, both must be used. Metals coated with or containing materials that emit toxic fumes should not be heated unless coating is removed from the work surface, the area is well ventilated, or the operator wears an air-supplied respirator. Work in a confined space only while it is being ventilated and, if necessary, while wearing an air-supplied respirator. Vapors from chlorinated solvents can be decomposed by the heat of the arc (or flame) to form **PHOSGENE**, a highly toxic gas, and other lung and eye irritating products. The ultraviolet (radiant ) energy of the arc can also decompose trichloroethylene and perchloroethylene vapors to form phosgene. **DO NOT WELD** or cut where solvent vapors can be drawn into the welding or cutting atmosphere or where the radiant energy can penetrate to atmospheres containing even minute amounts of trichloroethylene or perchloroethylene.

#### C) Fire and explosion prevention

Causes of fire and explosion are: combustibles reached by the arc, flame, flying sparks, hot slag or heated material; misuse of compressed gases and cylinders; and short circuits. **BE AWARE THAT** flying sparks or falling slag can pass through cracks, along pipes, through windows or doors, and through wall or floor openings, out of sight of the goggled operator. Sparks and slag can fly 10 mt. To prevent fires and explosion: keep equipment clean and operable, free of oil, grease, and (in electrical parts) of metallic particles that can cause short circuits. **If combustibles are in area, do NOT weld or cut.** Move the work if practicable, to an area free of combustibles. Avoid paint spray rooms, dip tanks, storage areas, ventilators. If the work cannot be moved, move combustibles at least 10 mt. away out of reach of sparks and heat; or protect against ignition with suitable and snug-fitting, fire-resistant covers or shields. Walls touching combustibles on opposite sides should not be welded on (or cut). Walls, ceilings, and floor near work should be protected by heat-resistant covers or shields. Fire watcher must be standing by with suitable fire extinguishing equipment during and for

some time after welding or cutting if:

- a) appreciable combustibles (including building construction) are within 10 mt.
- b) appreciable combustibles are further than 10 mt. but can be ignited by sparks.
- c) openings (concealed or visible) in floors or walls within 10 mt. can expose combustibles to sparks.
- d) combustibles adjacent to walls, ceilings, roofs or metal partitions can be ignited by radiant or conducted heat.

After work is done, check that area is free of sparks, glowing embers, and flames. An empty container that held combustibles, or that can produce flammable or toxic vapors when heated, must never be welded on or cut, unless container has first been cleaned. This includes: a thorough steam or caustic cleaning (or a solvent or water washing, depending on the combustible's solubility) followed by purging and inerting with nitrogen or carbon dioxide, and using protective equipment. Waterfilling just below working level may substitute for inerting. A container with unknown contents should be cleaned (see paragraph above) do NOT depend on sense of smell or sight to determine if it is safe to weld or cut. Hollow castings or containers must be vented before welding or cutting. They can explode. Explosive atmospheres. Never weld or cut where the air may contain flammable dust, gas, or liquid vapors (such as gasoline).

### 3 - ARC WELDING

Comply with precautions in 1, 2 and this section. Arc welding, properly done, is a safe process, but a careless operator invites trouble. The equipment carries high currents at significant voltages. The arc is very bright and hot. Sparks fly, fumes rise, ultraviolet and infrared energy radiates, weldments are hot. The wise operator avoids unnecessary risks and protects himself and others from accidents. Precautions are described here and in standard referenced in index:

#### A) BURN PROTECTION

Comply with precautions in 2. The welding arc is intense and visibly bright. Its radiation can damage eyes, penetrate lightweight clothing, reflect from light-colored surfaces, and burn the skin and eyes. Skin burns resemble acute sunburn, those from gas - shielded arcs are more severe and painful. **DON'T GET BURNED! COMPLY WITH PRECAUTIONS!**

#### 1) Protective clothing

Wear long-sleeve clothing (particularly for gas shielded arc) in addition to gloves, hat, and shoes (2-A). As necessary, use additional protective clothing such as leather jacket or sleeves, flameproof apron, and fire-resistant leggings. Avoid outer garments of untreated cotton. Bare skin protection. Wear dark substantial clothing. Button collar to protect chest and neck and button pockets to prevent entry of sparks.

#### 2) Eye and head protection

Protect eyes from exposure to arc. **NEVER look at an electric arc without protection.** Welding helmet or shield containing a filter plate shade no. 12 or denser must be used when welding. Place over face before striking arc. Protect filter plate

with a clear cover plate. Cracked or broken helmet or shield should NOT be worn; radiation can pass through to cause burns. Cracked, broken, or loose filter plates must be replaced IMMEDIATELY. Replace clear cover plate when broken, pitted, or spattered. **WE SUGGEST** to wear flash goggles with side shields under the helmet, to give some protection to the eyes should the helmet not be lowered over the face before an arc is struck. Looking at an arc momentarily with unprotected eyes (particularly a high intensity gas-shielded arc) can cause a retinal burn that may leave a permanent dark area in the field of vision.

#### 3) Protection of nearby personnel

Enclosed welding area. For production welding, a separate room or enclosed bay is best. In open areas, surround the operation with low-reflective, non-combustible screens or panels. Allow for free air circulation, particularly at floor level. Viewing the weld. Provide face shields for all persons who will be looking directly at the weld. Others working in area. See that all persons are wearing flash goggles. Before starting to weld, make sure that screen or bay doors are closed.

#### B) TOXIC FUME PREVENTION

Comply with precautions in 2-B. Generator engine exhaust must be vented to the outside air. Carbon monoxide can kill.

#### C) FIRE AND EXPLOSION PREVENTION

Comply with precautions in 2-C. Equipment's rated capacity. Do not overload arc welding equipment. It may overheat cables and cause a fire. Loose cable connections may overheat or flash and cause a fire. Never strike and arc on a cylinder or other pressure vessel. It creates a brittle area that can cause a violent rupture or lead to such a rupture later under rough handling.

#### D) SHOCK PREVENTION

Exposed hot conductors or other bare metal in the welding circuit, or in ungrounded, electrically-HOT equipment can fatally shock a person whose body becomes a conductor. **DO NOT STAND, SIT, LIE, LEAN ON, OR TOUCH** a wet surface when welding, without suitable protection.

#### E) PROTECTION FOR WEARERS OF ELECTRONIC LIFE SUPPORT DEVICES (PACEMAKERS)

Magnetic fields from high currents can affect pacemaker operation. Persons wearing electronic life support equipment (pacemaker) should consult with their doctor before going near arc welding, gouging, or sport welding operations.

#### TO PROTECT AGAINST SHOCK:

Keep body and clothing dry. Never work in damp area without adequate insulation against electrical shock. Stay on a dry duckboard, or rubber mat when dampness or sweat can not be avoided. Sweat, sea water, or moisture between body and an electrically HOT part - or grounded metal - reduces the body surface electrical resistance, enabling dangerous and possibly lethal currents to flow through the body.

#### Grounding the equipment

When arc welding equipment is grounded according to the National Electrical Code, and the work is grounded, a voltage may exist between the electrode and any conducting object.

Examples of conducting objects include, but are not limited to, buildings, electrical tools, work benches, welding power source cases, workpieces, etc. **Never touch the electrode and any metal object unless the welding power source is off.** When installing, connect the frames of each unit such as welding power source, control, work table, and water circulator to the building ground. Conductors must be adequate to carry ground currents safely. Equipment made electrically HOT by stray current may shock, possibly fatally. **Do NOT GROUND to electrical conduit,** or to a pipe carrying ANY gas or a flammable liquid such as oil or fuel.

### 1) Three-phase connection

Check phase requirements of equipment before installing. If only 3-phase power is available, connect single phase equipment to only two wires of the 3-phase line. **Do NOT CONNECT** the equipment ground lead to the third (live) wire, or the equipment will become electrically HOT - a dangerous condition that can shock, possibly fatally. Before welding, check ground for continuity. Be sure conductors are touching bare metal of equipment frames at connections. If a line cord with a ground lead is provided with the equipment for connection to a switchbox, connect the ground lead to the grounded switchbox. If a three-prong plug is added for connection to a grounded mating receptacle, the ground lead must be connected to the ground prong only. If the line cord comes with a threeprong plug, connect to a grounded mating receptacle. Never remove the ground prong from a plug, or use a plug with a broken off ground prong.

### 2) Electrode holders

Fully insulated electrode holders should be used. Do NOT use holders with protruding screws.

### 3) Connectors

Fully insulated lock-type connectors should be used to join welding cable lengths.

### 4) Cables

Frequently inspect cables for wear, cracks and damage. **IMMEDIATELY REPLACE** those with excessively worn or damaged insulation to avoid possibly - lethal shock from bared cable. Cables with damaged areas may be taped to give resistance equivalent to original cable. Keep cable dry, free oil and grease, and protected from hot metal and sparks.

### 5) Terminals and other exposed parts

Terminals and other exposed parts of electrical units should have insulating covers secured before operation.

### 6) Electrode

#### a) Equipment with output on/off control (contactor)

Welding power sources for use with the gas metal arc welding, gas tungsten arc welding and similar processes normally are equipped with devices that permit on/off control of the welding power output. When so equipped the electrode wire becomes electrically HOT when the power source switch is ON and welding gun switch is closed. Never touch the electrode wire or any conducting object in contact with the electrode circuit unless the welding power source is off.

#### b) Equipment without output on/off control (no contactor)

Welding power sources used with shielded metal arc welding and similar processes may not be equipped with welding power output on/off control devices. With such equipment the electrode is electrically HOT when the power switch is turned ON. Never touch the electrode unless the welding power source is off.

### 7) Safety devices

Safety devices such as interlocks and circuit breakers should not be disconnected or shunted out. Before installation, inspection, or service, of equipment, **shut OFF** all power and remove line fuses (or lock or red-tag switches) to prevent accidental turning ON of power. Do not open power circuit or change polarity while welding. If, in an emergency, it must be disconnected, guard against shock burns, or flash from switch arcing. Leaving equipment unattended. Always shut OFF and disconnect all power to equipment. Power disconnect switch must be available near the welding power source.

### PREPARATION OF THE WORKING AREA

The working area must be sufficiently spacious, not humid, and well-ventilated as to avoid any fumes which develop from the welding process and from incidental material adhering to the pieces to be welded (oils, paints, tars....) which may cause annoyance to the operator.

Avoid welding by contact with humid parts nearby combustible liquids. Least of all, do not weld upon tanks which may contain inflammable residuals.

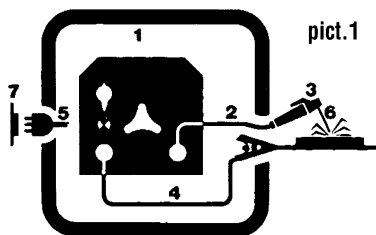
### OPERATIONAL SET UP

#### Connection to the current network

Our welders work with monophasic alternating current. They may be connected in the same way as washing machines, refrigerators, irons. Please pay attention that the voltage is the same. (Look at the example at page 45)

#### Connection to the welding circuit

- 1 - Welder
- 2 - 2A - Welding cable
- 3 - Electrode holder
- 4 - Ground cable
- 5 - Power supply cable
- 6 - Electrode
- 7 - Mains



## CONNECTION OF THE WELDING CIRCUIT

(PICT. 1)

### Complementary Equipment: (ACCESSORIES)

Cable with terminal electrode holder.

Cable with earth terminal.

Complete mask with adiactinic colored glass and white glass for protection.

Hammer and brush in steel.

The earth cable and the terminal cable carrying electrodes must be connected to the welder by means of the special terminals (tighten them well to avoid heating) except, of course, when the welder is already equipped with the cables connected. Using cellulosic and basic electrodes for alternating current, connect to terminal 70 V.

The earth cable must be connected to the piece to be welded by means of its clamp or connected to the surface carrying pieces.

In either case the contact must be the best, therefore, free from rust, greases, paints etc.

Connect the feeding cable to the current network after having verified that the voltage corresponds to the functioning of the welder. The cable plug has three terminals. The terminal in the center must be connected to the ground of the apparatus (earth plate).

The electrode must be mounted onto the uncovered part of the electrode carrying terminal. Make sure that the extremity of the terminal is sufficiently tightened (pict. 2).

By operating the adjustment wheel, take the pointer to the position corresponding to the diameter of the electrode chosen for the type of welding to be performed and, by means of the switch, turn the welder on. When the pilot lamp is alight the apparatus is ready to work.

If the welder is of the degree regulation type, by means of the commutator, take the welder to the same conditions described above.

Before beginning to weld, it is necessary to prepare the protective mask: mount the glasses into the respective cases as follows:

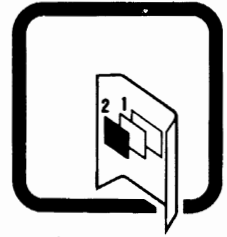
- 1st the transparent glass on the outside;
- 2nd the colored glass (adiactinic) on the inside. pict.3
- 3rd block with the proper screws;
- 4th mount the mask handle.

The mask must be used for all welding operations as a shield against the electric arc, which may provoke an external inflammation of the eye which will be sensed as a disturbing feeling of "SAND" in the eyes; therefore, it would be better not to attempt to prime the arc without the shield to gain a better visual field. It is necessary to protect oneself with a pair of gloves and a leather apron in order to avoid drops of molten metal which can create serious burns: pict.4-5.

As the electrodes are covered, after welding remove the slag. This operation is performed with a hammer, possibly when cold, with sufficient care especially in case of repassing in order to obtain a junction free of stickings and inclusions.



pict. 2



pict.3

### ATTENTION:

If the welding machine stops and the warning light goes out, it means that the thermostat is intervened. It is necessary to switch off the welding machine and wait for its cooling. After some minutes the welding machine will operate again and the warning light will light up.

## BEGINNING THE WELDING OPERATIONS

For beginners the first difficulty is to prime the arc, therefore you are suggested to proceed as follows: place the electrode about 10 mm. from the point to be welded with an inclination of about 70° to 80° as regards to the working surface taking care not to touch accidentally the piece in order not to incur in strokes, put the mask on, give a short stroke with the electrode on the piece and, as soon as the arc is primed lightly remove the electrode and begin welding from left to right. It may occur that the breakway movement of the electrode is not fast enough in which case the electrode remains attached to the piece. It is then necessary to remove the electrode with a swift lateral jerk. One must be aware that an excessive jerk may cause the arc to switch off. In order to facilitate the primer, one usually rubs the electrode (not too rapidly) on the piece to be welded. At this point it is advisable to provide oneself with some samples in order to acquire practice and ability. Let's attempt, therefore, to analyse and correct the probable defects.



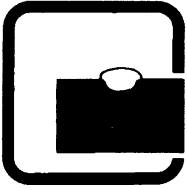
pict. 4



pict. 5

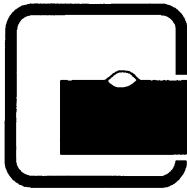
**Appearance as a function of arc length**

*An arc too short*



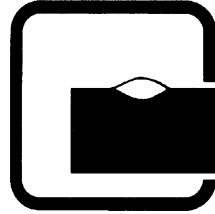
Such irregularity causes irregular masses of the welded metal with inclusions of slag.

*An arc too long*



A long arc causes poor penetration, easy stickings, blowings and several sprinklings. Besides, such welding will be easily liable to defects.

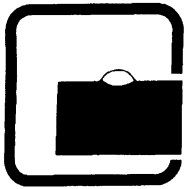
**High quality weld**



With a correct arc length, advancement speed, current regulation, and inclination of the electrode, the cord has a regular appearance, the mesh is very fine, and the welding free from the position and slag inclusions.

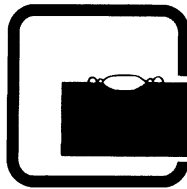
**Appearance as a function of advancement speed**

*A speed too slow*



It causes a wide deposit and often a length inferior to normal. It is the cause of loss of electrodes and time.

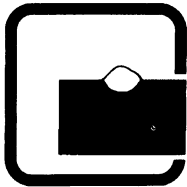
*Velocity too fast*



It causes insufficient penetration of the base material, a narrow and high cord and above all the slag is removed with great difficulty.

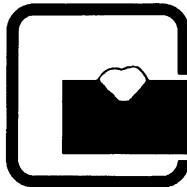
**Appearance as a function of current intensity**

*A current too low*



Poor penetration, easy sticking, a very irregular cord several difficulties are encountered to remove the slag.

*A current too high*



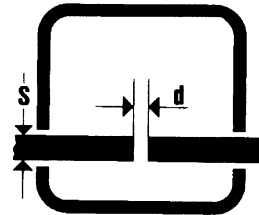
One obtains a very wide cord with excessive penetration of the base material, several sprays of molten metal and a deep crater. It may also cause small breakages within the material.

*Types of joints and welding positions*

There are two fundamental types of welding joints: butt and angle joints (outer corner, inner corner and superimposition) *Butt joints*

In case of butt joints of up to 2 mm. thick, the edges to be welded must face each other properly. For larger thicknesses follows table "A" instruction:

**Table A: Distance from the edges to be joined**



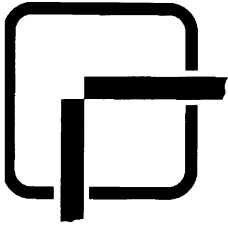
<i>Tab. A</i>	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Plane	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Vertical	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Frontal plane	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

**External Corner Joints (pict. 6-7)**

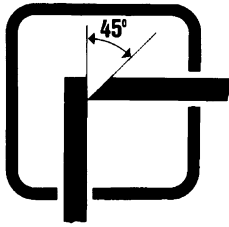
A preparation of this type is very useful and convenient. However, for thicknesses greater than 10 mm., it is no longer convenient. In this last case you are advised to prepare a junction as illustrated in *Pict. 7*.

**Internal Corner Joints (pict.8)**

The preparation of this joint is very simple and is accomplished in thicknesses of up to 5 mm. The measure " d " must be reduced to the minimum and, in any case, not greater than 2 mm.



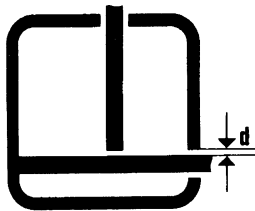
pict. 6



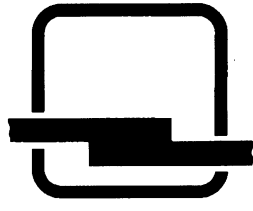
pict. 7

### Superimposition (pict. 9)

The common preparation is with right angle edges, and the welding is resolved in a standard angle cord. The two pieces must be as close as possible.



pict. 8



pict. 9

## WELDING TECHNIQUES

Once prepared suitably the junctions to be welded, let us explore the most correct procedure. When it is possible, arrange the piece on a level surface. The quality of the welding will be better as a result. There are cases in which this is not possible and the piece must be arranged horizontally on a vertical plane and even on a position overhead.

### Head joints on Plane Surface (pict. 10)

The operator must be concerned with the realization of a welding without breakings and with sufficient penetration. For this reason, preparation must be effected with care. The factors which will have influence on the execution are: current, the distance between the edges, the inclination of the electrode, and the respective diameter.

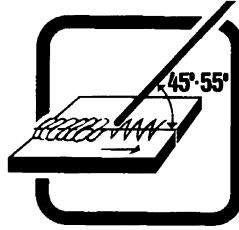
Keep the electrode inclined  $45^\circ$  to  $55^\circ$  as regards to the horizontal plane on a vertical plane going through the axis of the welding, keeping in mind that increasing the inclination, penetration increases and viceversa.

In order to prevent or reduce the effects of deformations which arise during solidification of the material, it is better, wherever possible, to arrange pieces in the most suitable manner, with a disposition on the opposite direction to the withdrawal of the material. (pict.11)

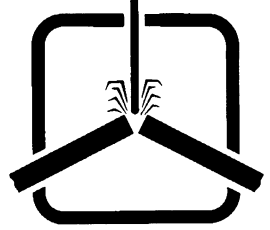
Avoid stiffening of the welded structure in order to prevent the creation of breaks. These difficulties may be reduced; if it is possible, rotate the piece in such manner to accomplish the welding in two opposite passes.

In this case the electrode must be kept inclined of  $50^\circ$  -  $70^\circ$

on the vertical going through the axis of the joint, advancing systematically with a light cross oscillation .



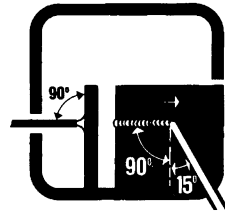
pict. 10



pict. 11

### Head joint in the Frontal Position (pict. 12)

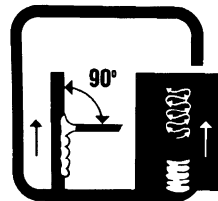
Up to 4 mm. in thickness, the edges do not become caulked, and the welding must be carried out with the electrode inclined at  $90^\circ$  plus  $15^\circ$  as indicated in the picture. The current must be adjusted as in the plane surface welding.



pict. 12

### Head joint in the Vertical Position (pict. 13)

Up to 4 mm. in thickness, it is not necessary to caulk the joint. The welding technique may be of the descendant variety, used for small thicknesses, and of the ascendant variety for general use. Keeping the electrode on a perpendicular plane and passing the axis of the joint with an inclination of  $90^\circ$  to  $120^\circ$ . The electrode must complete a movement "U" accentuated in the final part, and, eventually, if the bath is too hot, make some jumps towards the other. The welding current must be regulated, in general, within the values of approximately 10-15% less than the respective welding on the plane surface. To have a good penetration and a correct welding, it is necessary to retake the welding on the reverse side.



pict. 13



### Head Joints in the Overhead Position (pict. 14)

It is indispensable that the current is regulated in such manner not to have a highly fluid bath and such to permit a sufficient and good penetration.

The electrode must be held vertically and inclined  $70^\circ$  to  $90^\circ$  in the advance direction. In addition, it must be lightly moved transversally.

The arc must be very short and, if necessary, make quick jumps ahead in order to permit enough time for the bath to solidify.

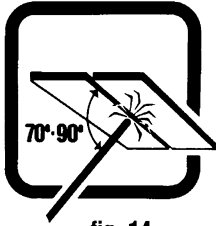


fig. 14

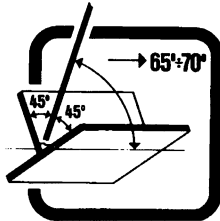


fig. 15

## ANGLE WELDING

### Plane surface Joints (pict. 15)

Arrange the piece as illustrated in the picture when it can be more easily managed. If the piece cannot be rotated, the welding may be carried out eliminating the transversal movement with the electrode inclined  $40^\circ$  to  $50^\circ$  in the advancement direction and  $30^\circ$  to  $40^\circ$  as regards to the horizontal plane.

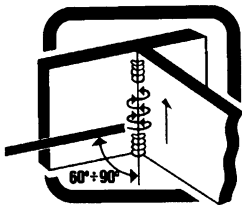


fig. 16

### Vertical Joints (pict. 16)

For angle in the vertical position, the rules described for vertical welding of head joints are valid. The welding current must be increased of about 10% as regards to the corresponding value of the head joints.

## SAFETY RULES

- Do not make any connections with badly insulated cables.
- Check perfect quality of all electrical contacts.
- Before any welding operation, first connect the welding cables and only then connect the supply cable to the mains.
- Make sure that the mains to which you connect the welding has a earth cable.
- Before any intervention on your welder, disconnect the power supply cable from the current connection.
- Disconnect your welder when not using it, in order to avoid useless heating under no load.
- Never weld or leave your welder exposed to bad weather.

## MAINTENANCE

- Your simple and strong welding unit requires practically no maintenance. Simply:
- Keep the current passage surfaces clean so as to (oxide and dirt may reduce machine output), avoid accumulation of dust and dirt inside the welder. Take good care of cables. (They must not have any cracks).
- Avoid the introduction of metal particles inside the welder since they could cause short circuits.
- Clean the welder from time to time with compressed air after disconnecting.

## EMC

Before installing the unit, carry out an inspection of the surrounding area, observing the following guidelines:

- 1 - Make sure that there are no other power supply cables, control lines, telephone leads or other equipment near the unit.
- 2 - Make sure that there are no radio receivers or television appliances.
- 3 - Make sure there are no computers or other control systems.
- 4 - **Make sure that there is no-one with a pacemaker or hearing aid in the area around the unit.**
- 5 - Check the immunity of any other equipment operating in the same environment. In certain cases additional protective measures may be required.

Interference can be reduced in the following ways:

- 1 - If there is interference in the power supply line, an E.M.C. filter should be inserted between the mains and the unit.
- 2 - The output cables of the unit should be shortened; these should be kept close together and stretched along the ground.
- 3 - All the panels of the unit should be correctly closed after carrying out maintenance.

# MANUEL DE SOUDURE

## INTRODUCTION

La soudure électrique à l'arc est le procédé par lequel on obtient l'union entre deux parties métalliques, en exploitant la chaleur dégagée par l'arc électrique qui jaillit entre un électrode (fil à souder) et le matériel à souder. L'alimentation de l'arc de soudure peut se faire par un générateur de courant alternatif. En pratique cette machine à souder est un transformateur statique monophasé qui la rend apte à couler des électrodes du type RUTILE (coulant) et acide. Les électrodes cellulosiques et basiques pour courant alternatif peuvent fondre si la tension secondaire à vide est 65-70 Volts. Le réglage du courant peut être obtenu par un commutateur progressif ou bien continu (dispersion magnétique) en actionnant le volant à l'extérieur par rapport à la machine ce qui permet de choisir avec précision la valeur de courant enregistré par un indice spécial gradué. Pour éviter de dépasser leurs capacités, toutes nos machines sont pourvues d'une protection thermique automatique qui en cas de surcharge interrompt l'alimentation (usage intermittent); il est nécessaire ensuite d'attendre quelques minutes avant de reprendre le travail.

## Regles de securite pour le fonctionnement du poste de soudage à l'arc

### 1 - INTRODUCTION

Des méthodes de sécurité issues de l'expérience du soudage et du coupage sont décrites dans le manuel. La recherche, le progrès, et l'expérience dans ce domaine ont développé un matériel fiable et des méthodes de sécurité pour l'installation, le fonctionnement et l'entretien. Des accidents se produisent lorsque le matériel est inadéquatement utilisé ou entretenu. Lisez et comprenez ces méthodes de sécurité avant d'essayer d'installer, de faire fonctionner ou de réparer l'appareil. Pour votre sécurité personnelle et celle d'autrui, conformez-vous à ces règles et aux manuels d'instructions. Manquer l'observer ces méthodes de sécurité pourrait entraîner des blessures graves ou même la mort. Quand la sécurité devient une habitude, le matériel peut alors être utilisé en toute confiance.

### 2 - PRÉCAUTIONS GÉNÉREL

#### A) Prévention des brûlures

Portez des vêtements de protection - des gants à crispin spécialement désignés pour le soudage, un casque et des chaussures de sécurité. Boutonnez le col de votre chemise et les pattes de vos poches, et portez des pantalons sans revers pour éviter que des étincelles et du laitier ne s'y introduisent. Portez une masque ou une coiffe de souder non inflammable conçue de façon à protéger le cou et le visage, même sur les côtés. La masque ou la coiffe doivent être dotées de verres de protection adaptés au procédé de soudage et au courant utilisé. Pour le soudage ou le coupage (et le burinage), il est **OBLI-**

**GATOIRE** de protéger ses yeux contre l'énergie de rayonnement et les éclats de métal. Remplacez le verre protecteur lorsqu'il est brisé, piqué ou qu'il a reçu des projections. Evitez de porter des habits imprégnés d'huile ou de graisse. Une étincelle pourrait les enflammer. Ne manipulez jamais sans gants un métal chaud tel que des chutes d'électrode et des pièces à souder. Premiers soins et traitement des yeux: tout atelier devrait avoir à sa disposition un poste de premiers soins ainsi qu'une personne compétente, à moins qu'un, service médical ne soit à proximité pour soigner immédiatement les brûlures des yeux et de la peau. Portez des bouche-oreilles lorsque vous travaillez au plafond ou dans un espace restreint. Portez un casque lorsque d'autres personnes travaillent au plafond. Les personnes devant souder ou couper ne doivent pas employer des préparations inflammables pour leurs cheveux.

#### B) Prévention des gaz toxiques

Les gaz, les vapeurs, la chaleur, un enrichissement ou un manque d'oxygène peuvent entraîner un malaise, une maladie ou même la mort. **NE** ventilez **JAMAIS** à l'oxygène. En soudant ou en coupant, les plomb, cadmium, zinc, mercure et béryllium ou autres matériaux semblables peuvent créer des concentrations nocives de gaz toxiques. On doit avoir recours à une ventilation aspirante adéquate du local, ou alors toute personne sur les lieux, de même que le soudeur, doit porter un masque à adduction d'air. On doit employer les deux pour le béryllium. Les métaux enrobés ou composés matériaux émettant des gaz toxiques ne doivent pas être chauffés à moins que l'enrobage ne soit ôté de la surface à travailler, que le local ne soit bien ventilé, ou que le soudeur ne porte un masque à adduction d'air. Ne travaillez dans un espace restreint que s'il est bien ventilé et, si nécessaire portez un masque à adduction d'air. Les vapeurs de dissolvants chlorés peuvent être décomposées par la chaleur de l'arc (ou de la flamme) et former du **PHOSGENE**, gaz très toxique, et d'autres produits irritant les poumons et les yeux. L'énergie ultraviolette de l'arc peut aussi décomposer les vapeurs de trichloroéthylène et de perchloroéthylène pour former du phosgène. **NE SOUDEZ PAS** ou ne coupez pas dans des endroits où les vapeurs de dissolvants peuvent être attirées dans l'atmosphère de soudage ou de coupage et où l'énergie de rayonnement peut pénétrer dans des atmosphères contenant des quantités même minuscules de trichloroéthylène ou de perchloroéthylène.

#### C) Prévention des incendies et des explosions

Les causes d'incendie et d'explosion sont les combustibles atteints par l'arc, la flamme, les étincelles, le laitier chaud ou les matériaux chauffés, le mauvais emploi des gaz comprimés et des bouteilles ainsi que les courts-circuits. **SACHEZ QUE** les éclats d'étincelles ou la chute du laitier peuvent s'infiltrer dans les fissures, le long des tuyauteries, par les fenêtres et les portes et par les couvertures des murs ou du sol, sans que le soudeur portant des lunettes ne les voie. Les étincelles et les scories peuvent voler jusqu'à 10 mt. Pour prévenir les incendies et les explosions: Veillez à ce que votre appareil soit propre et en état de marche, dénué d'huile et de graisse, et de particules de métal sur les pièces électriques qui pourraient entraîner des courts-circuits. Si des combustibles se trouvent à proximité, **NE soudez PAS,**

ne coupez pas. Si possible, déplacez votre travail loin des combustibles. Évitez les ateliers de peinture au pistolet, les cuves d'immersion, les entrepôts, les ventilateurs. Si cela n'est pas possible, placez les combustibles à au moins 10 mt. des étincelles et de la chaleur et protégez-les des étincelles avec des couvertures ou des écrans protecteurs adéquats bien ajustés et ignifugés. On ne doit pas souder (ou couper) le côté opposé des murs touchant les combustibles. Les murs, plafonds et planchers proches du travail doivent être protégés par des couvertures ou écrans protecteurs ignifugés. Un surveillant doit se tenir à proximité avec un matériel de lutte contre l'incendie adéquat, pendant et quelque temps après le soudage ou le coupage si:

- des quantités appréciables de combustibles (y compris une construction en chantier) se trouvent à moins de 10 mt.
- Des quantités appréciables de combustibles sont à plus de 10 mt. mais peuvent être enflammées par des étincelles.
- Des ouvertures (cachées ou visibles) sur les planchers ou les murs à moins de 10 mt. peuvent exposer des combustibles aux étincelles.
- Les combustibles adjacents aux murs, plafonds toits ou cloisons métalliques peuvent être enflammés par une chaleur rayonnante ou transmise.

Une fois le travail terminé, vérifiez qu'il n'y ait pas d'étincelles, de cendres ardentes ou de flammes dans le local. On ne doit jamais souder ni couper sur un récipient ayant contenu des combustibles, ou pouvant produire des vapeurs inflammables ou toxiques à la chauffe, à moins que le récipient n'ait été lavé au préalable. Cela comprend: un nettoyage à fond à la vapeur ou au caustique (ou un lavage avec dissolvant ou eau selon la solubilité du combustible) suivi d'une purge et d'une injection d'azote ou de gaz carbonique, en utilisant un équipement de protection. L'atmosphère inerte peut être remplacée par un niveau d'eau arrivant au-dessous du travail à effectuer. Vous devez laver un récipient dont la nature de contenu est inconnue (voir paragraphe ci-dessus). NE vous fiez PAS à l'odorat ou à la vue pour dire si l'on peut le souder ou le couper en toute sécurité. Vous devez pratiquer un évent sur les pièces ou récipients creux avant de les souder ou couper: ils peuvent exploser. Atmosphères explosives: Ne soudez ni ne coupez jamais dans des lieux où l'air peut contenir des poussières, gaz ou vapeurs liquides, inflammables (tels que l'essence).

### 3 - SOUDAGE À L'ARC

Conformez-vous aux précautions des paragraphes 1, 2 et de cette section. Le soudage à l'arc bien exécuté est sûr, mais un souder négligent est un danger. Le poste de soudage transporte des courants élevés sous de fortes tensions. L'arc est très vif et chaud. Les étincelles volent, les vapeurs montent, l'énergie ultra-violet et infrarouge rayonnent, les soudures sont chaudes. Les soudeur prudent évite les risques inutiles, se protège et protège autrui contre les accidents. Les précautions sont décrites ici et dans les normes données suivantes:

#### A) PROTECTION CONTRE LES BRULURES

Conformez-vous aux précautions du paragraphe 2. L'arc de soudage est intense et visiblement vif. Son rayonnement peut blesser les yeux, traverser les habits légers, se réfléchir sur les surface claires, et brûler la peau et les yeux. Les brûlures de la peau ressemblent à un gros coup de soleil. Celles d'arcs sous gaz protecteur sont plus graves et plus douloureuses. **NE VOUS BRULEZ PAS! SUIVEZ LES PRECAUTIONS!**

##### 1) Vêtements de protection

Portez des vêtements à manches longues (surtout pour l'arc en atmosphère inerte) avec gants, masque et chaussures (2-A). Si nécessaire portez en plus une veste ou des manches en cuir, un tablier et des guêtres ignifugés. De préférence ne portez pas de vêtements en coton non traité. Protection de la peau: portez des vêtements épais foncés. Boutonnez le col pour protéger la poitrine et le cou, et boutonnez les poches pour prévenir l'infiltration d'étincelles.

##### 2) Protection des yeux et de la tête

Évitez que Vos yeux soient exposés à l'arc. **NE regardez JAMAIS un arc électrique sans protection.** Lorsque vous soudez, portez un écran ou masque avec verre filtrant teinté N° 12 ou plus foncé. Mettez-le sur le visage avant d'amorcer l'arc. Protégez le verre filtrant d'un couvre-verre clair. NE portez PAS un masque fendu ou brisé; le rayonnement peut s'infiltrer et causer des brûlures. Les verres filtrants fendus, brisés ou lâches doivent être remplacés **IMMEDIATEMENT**. Remplacez un couvre-verre brisé, piqué ou taché par des projections. **ON CONSEILS** de porter des lunettes à écrans latéraux sous le masque pour protéger les yeux dans le cas où le masque ne serait pas abaissé sur le visage avant l'amorçage de l'arc. Regardez momentanément un arc sans protection (principalement un arc en atmosphère inerte à haute intensité) peut brûler la rétine et laisser un point sombre permanent dans le champ de vision.

##### 3) Protection du personnel à proximité

Local de soudage fermé. Pour le soudage de production, il vaut mieux utiliser une salle séparée ou une baie fermée. Dans les locaux ouverts, entourez les travaux d'écrans ou panneaux peu réfléchissants et ininflammables. Laissez l'air circuler librement, particulièrement au niveau du sol. Donnez des masques aux personnes qui regarderont directement la soudure. Autres personnes travaillant sur les lieux. Veillez à ce que toutes les personnes portent les lunettes de protection. Avant d'attaquer la soudure, assurez-vous que les rebords d'écran ou les portes soient fermés.

#### B) PRÉVENTION DES GAZ TOXIQUES

Suivez les précautions du paragraphe 2-B. L'échappement du moteur de la génératrice doit être ventilé à l'air extérieur. L'oxyde de carbone peut tuer.

#### C) PRÉVENTION DES INCENDIES ET DES EXPLOSIONS

Suivez les précautions 2-C. Puissance nominale de l'appareil. Ne surchargez pas le poste de soudage à l'arc. Cela peut surchauffer les câbles et causer un incendie. Les branchements lâches de câble peuvent surchauffer ou faire des étincelles et causer un incendie. N'amorcez jamais un arc

sur une bouteille ou autre récipient sous pression. Cela créerait un point de rupture entraînant à plus ou moins longue échéance l'explosion du réservoir.

### D) PRÉVENTION DES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES

Des conducteurs chargés ou métal nu incorporés au circuit de soudage ou à un appareil chargé sans mise à la terre peuvent donner une décharge fatale à la personne dont le corps devient conducteur. **NE SOUDEZ PAS DEBOUT, ASSIS, COUCHE, PENCHE** sur une surface humide ni en contact avec une telle surface sans protection appropriée.

### E) PROTECTION POUR TOUTE PERSONNE PORTANT DES APPAREILS ÉLECTRONIQUES DE SAUVETAGE (APPAREIL POUR LE RÉGLEMENT DE BATTEMENT DE COEUR)

Inducteurs de courant élevé peuvent nuire le fonctionnement d'un appareil pour le "règlement de battement de coeur". Toute personne portant un appareil électronique de sauvetage (appareil pour le règlement de battement de coeur), devrait consulter un docteur avant d'approcher toute opération de soudage à l'arc, à la gouge ou à point.

**POUR VOUS PROTÉGER CONTRE LES DÉCHARGES ÉLECTRIQUES**, maintenez votre corps et vêtements secs. Ne travaillez jamais dans un endroit humide sans isolation adéquate contre les décharges électriques. Lorsque vous ne pouvez éviter l'humidité ou la sueur, placez-vous sur un caillote sec ou un tapis en caoutchouc. La sueur, l'eau de mer, ou l'humidité entre le corps et une pièce chargée, ou une pièce de métal à la masse, réduisent la résistance électrique de la surface du corps, permettant l'entrée de courants dangereux, voire mortels.

#### Mise à la terre de l'appareil

Lorsque l'appareil de soudage à l'arc est mise à la terre suivant la norme National Electrical Code, et la masse est mise à la terre, une tension peut exister entre l'électrode et un objet conducteur. Certaines de ces objets sont par exemple (mais pas seulement), des bâtiments, des outils électriques, des établis, des châssis de postes de soudure, des pièces d'ouvrage, etc. **Ne jamais touchez l'électrode ou des objets en métal avant d'avoir mis le poste de soudure à l'arrêt.** A l'installation, branchez les châssis de chaque élément (source de courant, commande, établi et circuit d'eau) à la terre. Les conducteurs doivent pouvoir conduire les courants telluriques en toute sécurité. L'appareil chargé par les courants vagabonds peut donner une décharge risquant d'être mortelle. **NE BRANCHEZ PAS VOTRE PRISE DE TERRE à une conduite électrique** ou à un tuyau de gaz ou de liquide inflammable tel que l'huile ou un combustible.

#### 1) Connexion triphasée

Avant l'installation vérifiez la phase nécessaire à l'appareil. Si seul le triphasé est disponible, ne branchez l'appareil monophasé qu'à deux des fils de la ligne triphasée. **NE BRANCHEZ PAS** le conducteur de terre de l'appareil au troisième fil (sous tension), autrement l'appareil serait chargé: condition dangereuse pouvant donner une décharge fatale. Avant le soudage, vérifiez si la prise de terre est uniforme. En brachant, assurez-vous que les conducteurs touchent le

métal nu du châssis de l'appareil. Lorsqu'un appareil doit être alimenté à partir d'un coffret d'alimentation, le conducteur de terre doit être relié à celui-ci. Si vous avez en plus une fiche à trois broches pour la terre, ne branchez le conducteur de terre qu'à la broche de terre. Si le cordon d'alimentation a une fiche à trois broches, reliez-le à une prise femelle tripolaire reliée à la terre. N'enlevez jamais la broche de terre d'une fiche ou n'utilisez jamais une fiche dont la broche de terre serait brisée.

#### 2) Pince-électrodes

Utilisez des pince-électrodes bien isolées. **N'UTILISEZ PAS** des pince-électrodes avec vis saillantes.

#### 3) Connecteurs

Utilisez des connecteurs à verrouillage bien isolés pour assembler de longs câbles.

#### 4) Câbles

Vérifiez fréquemment l'usure, les fissures et l'altération des câbles. **REPLACEZ IMMÉDIATEMENT** ceux dont l'isolation serait trop usée ou altérée pour prévenir les décharges mortelles provoquées par un câble dénudé. Vous pouvez enrouler les parties endommagées de ruban adhésif en épaisseur suffisante pour donner une résistance de câble neuf. Maintenez les câbles secs, dépourvus d'huile et de graisse et mettez-les à l'abri du métal chaud et des étincelles.

#### 5) Têtes de câbles et autres parties dénudées

Avant la mise en marche, les têtes de câbles et autres parties dénudées d'un appareil électrique doivent être munies de leurs couvre-fils isolants.

#### 6) Electrode

##### a) Appareil équipé d'une commande marche/arrêt (contacteur)

En général, les postes de soudure utilisés pour le soudage à l'arc sous protection gazeuse avec électrode fusible, ou avec électrode tungstène et des procédés semblables sont équipés d'une commande marche/arrêt de la puissance de sortie. Lorsque l'interrupteur est en position MARCHÉ et l'interrupteur du pistolet est fermé, le fil d'électrode devient chargé. Ne touchez jamais le fil électrode ou tout autre objet conducteur faisant contact avec le circuit d'électrode sans couper le courant au poste de soudure.

##### b) Appareil non-équipé d'une commande marche/arrêt (sans contacteur)

Les postes de soudure utilisés pour le soudage à l'arc avec électrode enrobée et des procédés semblables peuvent être non-équipés d'une commande marche/arrêt de la puissance de sortie. Lorsque l'interrupteur est en position MARCHÉ l'électrode devient chargé. Ne touchez jamais l'électrode sans couper le courant au poste de soudure.

#### 7) Dispositif de sécurité

Le dispositif de sécurité-verrouillage et coupe-circuit ne doit pas être débranché ou déshunté. Avant l'installation, l'inspection ou la réparation de l'appareil, mettez l'alimentation sur **ARRÊT** et enlevez les fusibles généraux (ou verrouillez les interrupteurs) pour éviter une remise en **MARCHÉ** accidentelle. Lors du soudage, n'ouvrez pas le circuit d'alimentation et ne changez pas la polarité. S'il est débranché au cours d'une urgence, faites attention aux brûlures de décharge ou aux jaillissements d'étincelles. Appareil laissé sans surveillance. Mettez toujours sur **ARRÊT** et débranchez l'appareil. L'interrupteur d'arrêt doit toujours se trou-

ver à proximité de la source de courant.

## PRÉPARATION DU POSTE DE TRAVAIL

Le poste de travail doit être suffisamment grand et pas humide, aéré afin d'éviter que les fumées dégagées par la soudure et les éventuels revêtements des pièces à souder tels que huiles, vernis, goudrons puissent nuire à l'opérateur. Éviter de souder en contact avec des parties humides à côté de liquides combustibles et encore moins sur des réservoirs qui peuvent contenir des déchets inflammables.

## MISE EN SERVICE

**Liaison au réseau électrique:** Nos soudeuses fonctionnent avec le courant alterné, monophasé; elles peuvent être branchées comme le sont une machine à laver, un frigo, un fer à repasser veillant à ce que le voltage corresponde bien. (Voir l'exemple à page 45)

### Raccordement du circuit de soudage

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1 - Poste de soudage      | 5 - Câble d'alimentation |
| 2 - 2A - Câble de soudage | 6 - Electrode            |
| 3 - Pince porte électrode | 7 - Réseau               |
| 4 - Câble de masse        |                          |

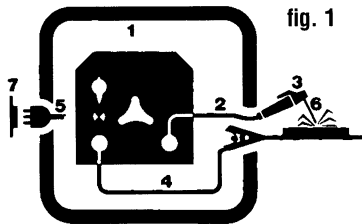


fig. 1

### LIASON DU CIRCUIT DE SOUDAGE (FIG. 1)

**Matériel complémentaire** (accessoires) Câble avec pince porte-électrode

Câble avec pince à terre

Masque avec verre coloré inactif et verre blanc de protection marteau et brosse en acier

Le câble à terre et la pince porte-électrodes sont reliés à la soudeuse au moyen de plots de jonction (bien les serrer pour éviter les réchauffements) à moins que la soudeuse ne soit du type à câbles déjà reliés. Pour l'emploi d'électrodes celluloseuses et basiques pour courant alternatif, utiliser la borne 70V.

Le câble à terre par l'intermédiaire de sa pince est relié à la pièce à souder ou avec le dispositif portepièces; de toute façon, le contact doit être le meilleur possible, aussi il faut veiller à ce qu'il n'y ait aucune trace de gras, rouille, vernis etc....

Relier le câble d'alimentation au réseau électrique après avoir contrôlé que la tension correspond à celle de la soudeuse; la prise du câble a trois terminales celle qui est centrale est reliée à la base de l'installation (prise à terre).

L'électrode est montée du côté non revêtu dans la niche du groupe porte-électrodes en s'assurant que son extrémité soit suffisamment étroite, (Fig. 2).

En actionnant le volant (à main) de réglage, porter l'indice sur la position correspondante au diamètre de l'électrode choisi pour le type de soudure à effectuer et par l'intermédiaire de l'interrupteur mettre en fonction la soudeuse.

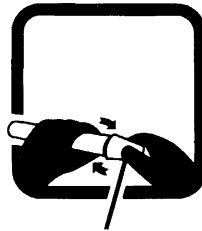


fig. 2

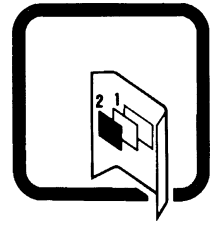


fig. 3

fig. 4



fig. 5



La lampe à témoin allumée veut dire que l'appareil peut fonctionner. Si la soudeuse est du type à réglage à gradins, par l'intermédiaire du commutateur, porter cette dernière suivant les conditions ci-dessus.

Avant d'initier la soudure, vous préparerez le masque de protection comme suit: monter les verres dans la gaine appropriée suivant l'ordre suivant:

- à l'extérieur le verre transparent
- à l'intérieur le verre coloré inactif (fig. 3)
- bloquer avec la vis appropriée
- monter la poignée du masque

Le masque sera utilisé pour toutes les opérations de soudure comme écran contre l'arc électrique, qui peut provoquer une inflammation externe de l'oeil que l'on ressent comme une sensation désagréable de "sable" dans les yeux; nous conseillons par conséquent de ne pas approcher l'arc sans écran pour mieux voir; il est nécessaire d'utiliser une paire de gants et un tablier en peau pour éviter que des gouttes de métal fondu puissent provoquer des brûlures. (Fig. 4-5)

Comme les électrodes sont revêtues, après la soudure, vous enlèverez la scorie. Cette opération se fera avec un marteau à crêper si possible à froid et avec soin surtout dans le cas de plusieurs mouvements de soudure quand on veut obtenir une jonction sans bavure et inclusion.

### ATTENTION:

Si la poste à souder s'arrête et la lampe témoin s'éteint, ça signifie que le thermostat est en fonction. La machine a

besoin de quelques minutes de refroidissement. Après un peu de temps la poste à souder fonctionnera nuovamente et la lampe témoin retournera à s'allumer.

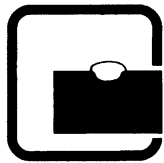
### APPRENTISSAGE DE LA SOUDURE

Pour les moins compétents, la première difficulté est l'amorçage de l'arc; aussi il est conseillé de procéder comme suit: rapprocher l'électrode à environ 10 mm. du point à souder avec une inclinaison de 70°/80° par rapport au plan de travail et faire attention de ne pas toucher par erreur la pièce (pour éviter des ennuis avec l'arc) porter le masque devant les yeux, donner un petit coup sur la pièce avec l'électrode et quand l'arc s'amorce, éloigner légèrement l'électrode et procéder à la soudure de gauche à droite. Il peut arriver que le mouvement de détachement de l'électrode ne soit pas assez rapide et dans ce cas elle reste collée sur la pièce; il faut alors la détacher par un brusque coup latéral. Par contre un détachement trop brusque peut provoquer l'extinction de l'arc.

Pour faciliter l'amorçage on fait habituellement glisser l'électrode (pas trop rapidement) sur la pièce à souder. A ce point, il est opportun de se munir de quelques échantillons de la pièce et effectuer plusieurs points de soudure pour acquérir technique et habileté. Cherchons par conséquent d'analyser et de corriger les éventuels défauts.

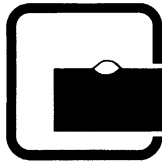
#### Aspect en fonction de la longueur de l'arc

*Arc trop court*



Cette irrégularité provoque des amas irréguliers du métal soudé avec faciles inclusions de scories.

*Arc trop long*



Un arc long détermine une pénétration réduite, de faciles bavures, des soufflures et d'abondantes pertes; de plus la soudure est sujette à défauts.

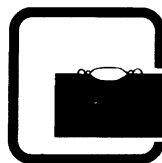
#### Aspect en fonction de la vitesse de déplacement

*Vitesse trop lente*



Provoque un dépôt large, épais et de longueur inférieure à la normale. C'est la cause de perte d'électrodes et de temps.

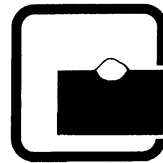
*Vitesse trop forte*



Provoque une insuffisante pénétration de matériel base, une soudure étroite et haute et de plus la scorie s'ôte difficilement.

#### Aspect en fonction de l'intensité du courant

*Courant trop bas*



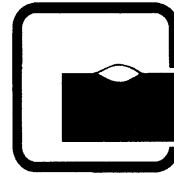
Pénétration réduite, collages faciles, soudure irrégulière, nombreuses difficultés pour ôter la scorie.

*Courant top fort*



On obtient une soudure très large avec pénétration excessive du matériel base, nombreuses pertes du matériel fondu et profonds cratères. Il peut aussi provoquer des petites ruptures au sein du matériel.

#### Soudure de très bonne qualité



Avec une correcte longueur d'arc de même pour la vitesse de déplacement, réglage du courant et inclinaison de l'électrode, la soudure a un aspect régulière, la maille très fine, la soudure n'est pas poreuse et sans scorie.

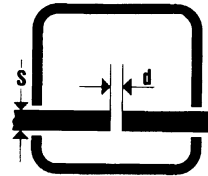
#### Types de jonctions et positions en soudure

Il existe deux types de jonctions fondamentales en soudure: en tête et en angle (angle externe, angle interne, et superposition).

#### Jonctions de tête

Dans le cas de jonctions de tête jusqu'à 2 mm. d'épaisseur, les feuilles à souder sont complètement rapprochées; pour des épaisseurs supérieures, suivre le tableau A.

**TAB A - Distance entre les feuilles à unir**



<b>Tab. A</b>	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Plan	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Verticale	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Plan frontal	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

**Jonctions à angle externe (Fig. 6-7)**

Une préparation de ce type est très pratique mais pour des épaisseurs supérieures à 10 mm. elle n'est plus intéressante. Dans ce cas on préfère préparer une jonction du type représenté à la fig. 7.

**Jonctions à angle interne (Fig. 8)**

La préparation de cette jonction est très simple et est réalisée pour des épaisseurs allant jusqu'à 5 mm; la mesure "d" doit être réduite au minimum et ne doit jamais dépasser en aucun cas 2 mm.

**Jonctions en superposition (Fig. 9)**

La préparation habituellement adoptée est celle à feuilles rectilignes; la soudure se limite à une simple soudure d'angle. Les deux pièces doivent être en contact l'une de l'autre le plus possible.



fig. 6

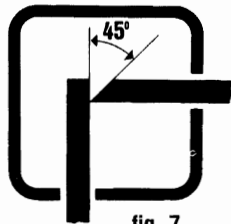


fig. 7

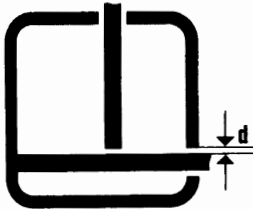


fig. 8



fig. 9

**TECHNIQUE DE SOUDURE**

Une fois préparées convenablement les jonctions à souder voyons un peu la technique à choisir plus correcte; quand il est possible, placer la pièce à plat, la qualité de la soudure sera meilleure mais dans certains cas ceci n'est pas possible et il faut disposer la pièce horizontalement sur un plan vertical ou même en superposition.

**Jonctions en tête à plat (Fig. 10)**

L'opérateur doit veiller à faire une soudure sans forage mais avec une pénétration suffisante aussi la préparation de telle jonction doit elle être très soignée les facteurs qui influent sur la réalisation sont les suivants le courant, la distance entre les feuilles, l'inclinaison de l'électrode et la diamètre. Tenir l'électrode inclinée à 45/55° par rapport au plan horizontal sur un plan vertical passant par l'axe de soudure considérant qu'en augmentant cette dernière on augmente la pénétration et vice versa.

Pour prévenir ou réduire les effets des déformations qui ont lieu durant la solidification du matériel, il est bon, dans la

mesure du possible, de placer les pièces du matériel de façon opportune selon une prédisposition dans le sens contraire à la contraction du matériel. (Fig. 11)

Eviter de durcir la structure soudée pour ne pas favoriser des ruptures dans la soudure même. Ces difficultés peuvent se réduire si possible, faire tourner la pièce de façon à pouvoir effectuer la soudure en deux mouvements opposés, dans ce cas l'électrode doit être inclinée à 50°-70° sur la verticale passant par l'axe de la jonction, se déplaçant régulièrement selon une légère oscillation transversale.

**Jonctions de tête en position frontale (Fig. 12)**

Jusqu'à 4 mm. d'épaisseur les feuilles n'ont pas besoin d'être serties et la soudure se fait en procédant avec l'électrode inclinée à 90° + 15° comme représenté sur la figure; on règle le courant comme pour la soudure à plat.

**Jonctions de tête en position verticale (Fig. 13)**

Jusqu'à 4 mm. d'épaisseur, il n'est pas nécessaire de serrer la jonction; la technique de soudure peut être descendante quand elle est utilisée pour des épaisseurs réduites et ascendante en règle générale. Tenant l'électrode sur un plan perpendiculaire passant par l'axe de la jonction et inclinée à 90°-120° l'électrode doit faire un mouvement en U accentué dans sa partie finale et éventuellement si le bain est trop chaud, faire quelque échappement vers l'autre. Le courant de soudure doit être réglé en général sur des valeurs d'environ 10-15% inférieures à la soudure à plat; pour obtenir une bonne pénétration et une soudure correcte, il est nécessaire de reprendre la soudure à l'envers.

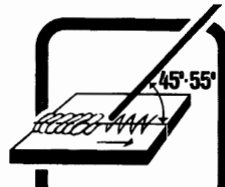


fig. 10



fig. 11

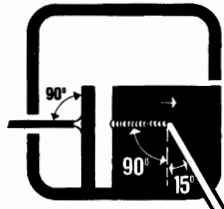


fig. 12

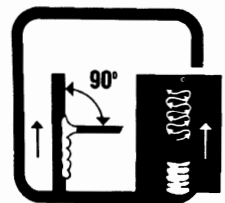


fig. 13

**Jonctions de tête en position superposée (Fig. 14)**

Il est indispensable que le courant soit réglé de façon que le bain ne soit pas trop fluide mais suffisamment pour permettre une bonne pénétration; l'électrode est placée verticalement et inclinée à 70° / 90° dans le sens du déplacement; de plus elle doit être légèrement agitée transversalement. L'arc doit être très court et si nécessaire faire quelque saut

en avant pour permettre au bain de se solidifier.

## JONCTION EN ANGLE

### Jonctions à plat (Fig. 15)

Quand la pièce est facilement maniable, on la dispose comme représenté sur la figure.

Quand la pièce ne peut pas se tourner on élimine dans la soudure le mouvement transversal avec l'électrode inclinée à 40° / 50° dans le sens du déplacement et à 30° / 40° par rapport au plan horizontal.

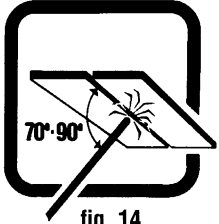


fig. 14

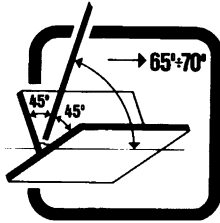


fig. 15

### Jonction verticale (Fig. 16)

Pour les jonctions en angle en position verticale sont valables les règles décrites pour la soudure verticale des jonctions en tête. Le courant de soudure doit être augmenté d'environ 10% par rapport à la valeur correspondante des jonction de tête.

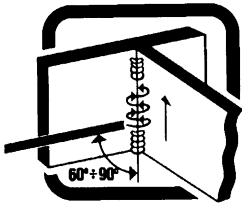


fig. 16

## CONSEILS DE SÉCURITÉ

- Ne jamais utiliser d'installations de fortune comportant des raccords ou des conducteurs pas isolés.
- Veiller à la parfaite qualité de tous les contacts électriques.
- Avant toutes les opérations de soudage, brancher d'abord les câbles de soudage puis seulement après, le câble d'alimentation au réseau.
- Assurez-vous que la prise du réseau à laquelle vous branchez votre appareil comporte bien une prise de terre.
- Avant toutes les interventions sur votre poste débranchez le câble d'alimentation de la prise du courant du réseau.
- Débrancher votre poste lorsque vous ne vous en serez pas, vous éviterez de la faire chauffer inutilement à vide.
- Ne laisser pas votre poste à l'extérieur exposé aux intempéries.

## ENTRETIEN

- Simple et robuste, votre poste à souder ne nécessite pratiquement pas d'entretien. Il vous faudra seulement:
- Les surfaces de contact des câbles et des bornes doivent être propres. Le rendement sera meilleur. Prendre grand soin des câbles.
- Eviter toute introduction de particules métalliques à l'intérieur de l'appareil qui pourraient provoquer des courts-circuits.
- Enlever régulièrement la poussière s'accumulant dans le poste (à l'aide d'air comprimé si possible).

### EMC

Avant d'installer le générateur effectuer une évaluation de la zone environnante selon les points suivants:

- 1 - Vérifier qu'il n'y ait pas d'autres câbles d'alimentation, lignes de contrôle, câbles téléphoniques ou systèmes à proximité du générateur.
- 2 - Vérifier qu'il n'y ait pas de postes de radio au de télévision.
- 3 - Vérifier qu'il n'y ait pas d'ordinateurs ou d'autres systèmes de contrôle.
- 4 - Vérifier que dans la zone environnante du générateur il n'y ait pas de personnes qui utilisent des stimulateurs cardiaques ou des prothèses acoustiques.
- 5 - Vérifier l'immunité des autres appareillages qui doivent travailler dans le même lieu. En quelques cas, il peut être nécessaire d'utiliser des mesures de protection supplémentaires.

La réduction d'éventuelles perturbations peut être effectuée comme suit:

- 1 - Si l'on localise des interférences dans la ligne d'alimentation, il faut insérer un filtre E.M.C. entre la ligne et le générateur.
- 2 - Réduire la longueur des câbles de sortie du générateur, en les maintenant le plus près possible entre eux et étendus sur le plancher.
- 3 - Refermer correctement tous les panneaux du générateur après avoir effectué une opération d'entretien.



# HANDBUCH DER SCHWEIßUNG

## EINFÜHRUNG

Bei der Lichtbogenschweißung werden zwei Metallteile miteinander verbunden, indem man die Hitze ausnützt, die sich, durch den elektrischen Lichtbogen entwickelt, der sich zwischen der Elektrode (Elektrodenmetall) und dem zu schweißenden Material entzündet. Die Versorgung kann mit einem Wechselstromgenerator erfolgen. Praktisch ist dieses Schweißgerät ein statischer, einphasiger Transformator, der zum Schmelzen von Elektroden des Typs RUTIL (gleitend) und des Säure-Typs geeignet ist. Basische und Zelluloseelektroden können bei Wechselstrom schmelzen, wenn die Sekundär-Leerlaufspannung 65-70 beträgt. Der Strom kann entweder durch einen Umschalter (abgestuft) oder stufenlos (magnetischer Verlust) reguliert werden, indem man das Handrad, das sich aussen an der Maschine befindet, betätigt. Mit diesem Handrad lässt sich der Stromwert, der auf einem abgestuften Index registriert ist, genauestens wählen. Um ein Überschreiten der Betriebskapazität zu vermeiden, sind alle unsere Geräte mit einem automatischen Wärmeschutz ausgerüstet; der bei Überlastung die Versorgung unterbricht (Aussetzbetrieb); danach ist es nötig, einige Minuten zu warten, bevor die Arbeit wieder aufgenommen werden kann.

## Sicherheitsvorschriften zum Gebrauch von Lichtbogenschweißmaschine

### 1 - EINFÜHRUNG

In diesem Handbuch werden die Sicherheitsvorschriften zum Gebrauch von Lichtbogenschweißmaschinen beschrieben, die aus unmittelbaren Erfahrungen mit Lichtbogenschweißen und-schnitt hervorgegangen sind. Forschung, Entwicklung und praktische Erfahrung haben zuverlässige Maschinen hervorgebracht, die völlige Sicherheit gewährleisten - vorausgesetzt, daß sie nach der richtigen Methode angebracht, gebraucht und geprüft werden. Unfälle treten auf, wenn die Maschinen nicht richtig gebraucht werden oder wenn man die Grundkenntnisse der Wartung nicht befolgt. Es ist wichtig, diese Sicherheitsregeln zu lesen und zu verstehen, bevor man die Maschine anbringt, betreibt oder repariert. Man richtet sich nach dem Anweisungshandbuch für diese Art Schweißmaschinen - der Sicherheit der Betriebsperson und der anderen Personen zuliebe. Die Nichtbeachtung dieser Sicherheitsvorschriften kann schwere Verletzungen und auch den Tod verursachen. Wenn die Sicherheit zur Gewohnheit geworden ist, kann die Maschine vertrauensvoll benutzt werden.

### 2 - ALLGEMEINE VORSCHRIFTEN

#### A) Verhütung von Verbrennungen

Man trage Schutzkleidung, Schweißhandschuhe und Arbeitsschuhe und -hut, am Halse geschlossene Hemden und Taschen mit Patten u. Hosen ohne Aufschlag, um das Ablagern von Schlacke und Funken zu vermeiden. Man benutze einen nicht entzündbaren Schutzschild oder einen

Schweißhelm, die so ausgeführt sind, daß Hals und Gesicht auch von der Seite geschützt sind. Der Schutzschild oder der Helm müssen mit Schutzlinsen ausgestattet sein, die für den Schweißvorgang und den verwendeten Strom geeignet sind. Diese sind **GANZ UNERLÄSSLICH** zum Schutz der Augen gegen strahlende Energie und fliegende Teilchen. Die Gläser ersetzen, sobald sie zerbrochen, zersplittert oder angebrochen sind. Man vermeide das Tragen von Kleidung mit Fett- oder Ölflecken; ein Funke kann sie in Brand setzen. Mit heißen Metallteilen darf nie ohne Handschuhe umgegangen werden. Eine zur Ersten Hilfe befähigte Person muß für jede Arbeitsschicht zur Verfügung stehen, sofern keine geeigneten ärztlichen Einrichtungen zur sofortigen Behandlung von Augen- und Hautverbrennungen durch Lichtbogen in der Nähe sind. Ohrenschutz muß angewendet werden, wenn über Kopf oder in engen Räumen geschweißt wird. Lichtbogenschweißer oder -schneider sollen keine entzündbaren Haarmittel benutzen.

#### B) Verhütung giftigen Rauches

Schweißen und Schneiden erzeugen Rauch, Dampf Hitze und Sauerstoffzunahme oder -abnahme die schwere Belastungen, Krankheiten und Tod hervorrufen können. Kommen Sie diesen Schwierigkeiten durch entsprechende Lüftung zuvor! **Benutzen Sie NIE** Sauerstoff zur Lüftung; Blei-, Kadmium-, Zink-, Quecksilber-, Beryllium- und ähnliche Legierungen erzeugen beim Schweißen und Schneiden eine hohe Ballung giftigen Rauches. Während dieser Vorgänge muß der Raum in geeigneter Weise abgesaugt und gelüftet werden; andernfalls soll der Bediener ein Atemgerät verwenden. Bei Beryllium müssen beide Maßnahmen ergriffen werden. Metalle, die mit giftrauchabsondernden Stoffen gewalzt werden oder diese enthalten, dürfen nicht erhitzt werden, es sei denn, das Walzgut wird von der Arbeitsfläche abgetragen, der Arbeitsplatz ist gut gelüftet oder der Bediener arbeitet mit Atemgerät. Arbeiten Sie in engen Räumen nur, wenn sie gut gelüftet sind oder wenn Sie ein Atemgerät tragen. Die Hitze des Lichtbogens kann die von gechlorten Lösemitteln herrührenden Dämpfe zersetzen und ein hochgiftiges GAS- FOSGEN - bilden sowie weitere Augen und Lungen reizende Stoffe. Außerdem kann die ultraviolette strahlende Energie des Bogens Trichloräthylen- und Perchloräthylen dämpfe zersetzen und Fosgen bilden. **SCHWEIßEN SIE daher NICHT** in Räumen, wo die Dämpfe von Lösemitteln in die Schweiß- oder Schneidluft gezogen werden können und wo die strahlende Energie in eine Luft eindringen kann, die auch kleine Teile von Trichloräthylen oder Perchloräthylen enthält.

#### C) Verhütung von Brand und Explosionen

Ursachen von Brand und Explosionen sind: Vom Lichtbogen, von Flammen, Funken, geschmolzenem Material, weißglühender Schlacke getroffene Brennstoffe, falscher Umgang mit Gas oder mit Stahlflaschen und Kurzschluß. **BEDENKEN SIE** daß Schlacke, Funken und weißglühendes Material durch Rohrleitungen, Risse, Türen oder Fenster, Mauer- oder Fußbodenöffnungen dringen können - außerhalb des Sichtbereiches des Helm oder Maske tragenden Bedieners. Berücksichtigen Sie, daß die besagten Teilchen auch 10 m fliegen können. Zur Verhütung von Brand und Explosionen halten Sie die Maschine sauber und betriebstüchtig, frei von Öl oder Fett und von Metallteilchen, die Kurzschluß an ihren Elektroden hervorrufen können. Schneiden oder

schweißen Sie **NICHT**, wenn Brennstoffe in der Umgebung sind: Verlegen Sie die Arbeit in einen anderen, freien Raum. Meiden Sie Lackierräume, Tanks, Lagerräume und Lüfter. Kann die Arbeit nicht verlegt werden, entfernen Sie den Brennstoff wenigstens 10 m aus der Reichweite von Spritzern oder Funken, sonst schützen Sie den Teil mit feuerhemmender Bedeckung oder passender Abwehr. Es darf nicht an Wänden geschweißt werden, auf deren anderer Seite Brennstoffe sind. Feuerlöschpersonal mit Löschausrüstung muß während des Schweißens und eine gewisse Zeit nach dessen Ende zur Stelle sein, falls:

- a) Brennstoff sich innerhalb 10 m befindet.
- b) Brennstoff sich mehr als 10 m entfernt befindet, der sich aber wegen Funkenschlages entzünden kann.
- c) Öffnungen oder Risse (sichtbar oder unsichtbar, im Fußboden oder in den Mauern im Umkreis von 10 m, die Brennstoffe den Funken aussetzen können).
- d) Brennstoffe an Mauern, Dächern, Dachböden oder metallenen Trennwänden, die wegen Hitze- oder Strahlungsleitung in Brand geraten können.

Am Ende der Arbeit prüfen Sie, ob der Raum frei von weißglühender Schlacke, Funken und Flammen ist. Ein leerer Behälter, der Brennstoff enthalten hat oder bei Erhitzung zündbare oder giftige Dämpfe erzeugen kann, darf nie geschweißt oder geschnitten werden, sofern er nicht vorher gesäubert worden ist. Diese Säuberung schließt ein: eine Dampfwäsche, eine Wäsche mit Aetznatron, Lösemitteln oder Wasser, je nach Löslichkeit des Brennstoffes, gefolgt von Stickstoff und Kohlensäure. Ein Behälter, der unbekannte Stoffe enthalten hat, muß nach den obigen Anweisungen gereinigt werden. Verlassen Sie sich **NICHT** auf Ihren Geruchssinn oder Ihr Sehvermögen, wenn Sie feststellen wollen, ob Sie sicher schweißen können. Um Explosionen, fehlerhaftes Schmelzen und anderes zu vermeiden, müssen Sie die Behälter vor dem Schweißen oder Schnitt lüften. Schweißen oder schneiden Sie nie, wo die Luft entzündbaren Staub, Gas oder Dämpfe enthält, die Explosionen in der Atmosphäre verursachen können.

### 3 - LICHTBOGENSCHWEIßEN

Befolgen Sie die Anweisungen in den Abschnitten 1, 2 und von diesem Abschnitt.

Das Lichtbogenschweißen ist, wenn es vorschriftsmäßig ausgeführt wird, sehr sicher, aber ein unachtsamer Schweißer fordert das Unheil heraus.

Die Ausrüstung hat Strom mit hoher Spannung. Der Bogen ist sehr leuchtend und heiß. Funken fliegen Rauch wird erzeugt, ultraviolette und infrarote Strahlen werden ausgesandt, und die Schweißstücke brennen. Der kluge Bediener wird die für ihn und Andere vermeidbaren Gefahren verhüten, indem er sich schützt und die Vorsichtsmaßnahmen ergreift, die geeignet sind, unangenehme Zwischenfälle zu vermeiden. Hier angezeigte Vorsichtsmaßnahmen:

#### A) SCHUTZ VOR VERBRENNUNGEN

Folgen Sie den Hinweisen in Abschnitt 2. Der Schweißlichtbogen ist intensiv und blendend. Seine Ausstrahlung kann die Augen schädigen, leichte Kleidung

durchdringen, sich auf hell gefärbten Flächen widerspiegeln und also Augen und Haut verbrennen. Die Hautverbrennungen ähneln einem akuten Sonnenbrand, die vom Schweißen unter einem Schutz hervorgerufen sind sehr viel stärker, schmerzhafter und ernster. **VERBRENNEN SIE SICH NICHT! ERGREIFEN SIE DIE GEBOTENEN VORSICHTSMASSNAHMEN!**

#### 1) Schutzkleidung

Tragen Sie langärmelige Kleidung (besonders wenn Sie mit gasförmigem Schutz schweißen), abgesehen von Handschuhen, Hut und Schuhen (2A). Je nach Bedarf benutzen Sie zusätzliche Schutzmittel, wie lederne Jacken oder Ärmel, feuerhemmende Schürzen und Gamaschen. Tragen Sie keine Baumwollkleidung. Zum Schutz der Haut tragen Sie schwere und dunkle, am Hals sorgfältig geschlossene Kleidung, um Hals und Brust gut zu schützen, und mit zugeknöpften Taschen, damit keine Schlacke und Funken hineinkommen.

#### 2) Augen- und Kopfschutz

**Sehen Sie NIE ohne Schutz nach einem Lichtbogen**, hüten Sie sich davor, sich dem Schweißbogen auszusetzen! Die Maske oder der Helm muß einen nichtaktinischen Filter der Stärke 12 oder mehr haben, wenn sie/er während des Schweißens benutzt wird. Denken Sie daran, Ihr Gesicht mit Maske oder Helm zu bedecken, bevor Sie den Bogen zünden. Schützen Sie den Filter mit einem durchsichtigen weißen Glas. Zerbrochene oder rissige Masken oder Helme oder solche mit schadhaftem Filter dürfen **NICHT** benutzt werden, weil die durchsickernden Strahlen Verbrennungen hervorrufen. Zerbrochene, rissige oder ungeeignete Filter sollen **SOFORT** gewechselt werden. Das durchsichtige Glas ist zu ersetzen wenn es bricht oder von Spritzern beschädigt wird. **WIR RATEN** außerdem, eine dunkle Schutzbrille mit Seitendeckung unter dem Helm zu tragen, damit ein gewisser Schutz gewährt wird, wenn der Bogen gezündet wird, bevor der Helm auf das Gesicht gesenkt worden ist. Einen Schweißbogen auch nur einen Augenblick mit bloßem Auge anzusehen (besonders unter gasförmigem Schutz), kann Netzhautverbrennungen hervorrufen, die bleibende dunkle Flecke im Blick hinterlassen können.

#### 3) Schutz naher Personen

Schließen Sie den Schweißraum. Ein getrennter Saal im Herstellungsbereich oder eine Schweißabteilung ist die beste Lösung. Umgeben Sie den Schweißbereich mit feuerhemmenden Platten oder Schirmen mit schwacher Lichtbrechung. Sichern Sie sich freien Luftumlauf besonders am Fußboden. Versehen Sie Zuschauer mit Schutzmasken. Statten Sie das Personal der umgebenden Bereiche mit dunkler Schutzbrille aus. Vor dem Schweißbeginn vergewissern Sie sich, daß Platten und Schirme geschlossen oder gesenkt sind.

#### B) RAUCHVERHÜTUNG

Befolgen Sie die Vorschriften in Abschnitt 2-B. Wird mit Schweißmaschine mit Explosionsmotor geschweißt, muß das Abgas nach außen geleitet werden, weil Kohlenoxyd töten kann.

#### C) VERHÜTUNG VON EXPLOSIONEN UND BRAND

Befolgen Sie die Vorschriften in 2-C. Schweißmaschinen

haben eine erklärte Stromkraft die nicht überschritten werden darf; im Falle von Mißbrauch kann Überhitzung oder Stromentladung und damit Brand auftreten. Man prüfe, ob die Anschlüsse der elektrischen Schweißkabel fest und nicht locker sind, denn auch in solchem Falle kann es zur Überhitzung und Stromschlägen kommen, die Brand verursachen können. Zünden Sie nie einen Bogen auf einer Stahlflasche oder einem Behälter, die/der unter Druck steht, denn das würde die ideale Bedingung für eine Explosion sein.

#### D) VERHÜTUNG ELEKTRISCHER ENTLADUNGEN

Herausragende Stromkabel oder falsch geerdete im Schweißkreislauf enthaltene Metalle können Personen tödlich treffen; ihr Körper wird zum Stromleiter. Während des Schweißens **NICHT ohne geeigneten Schutz auf nassen Flächen STEHEN, SITZEN, LIEGEN ODER SICH AN SIE LEHNEN.**

#### E) SCHUTZ VON PERSONEN, DIE ELEKTRISCHE HILFSAPPARATE (SCHRITTMACHER) TRAGEN

Der Betrieb von Schrittmachern kann von den durch Starkstrom verursachten Magnetfeldern verändert werden. Alle diejenigen, die Schrittmacher tragen, müssen ihren Arzt befragen, bevor sie sich einer Schweißmaschine nähern.

#### SCHUTZ GEGEN STROMENTLADUNGEN

Halten Sie Kleider und Körper trocken. Arbeiten Sie nicht auf feuchten Strecken ohne ausreichenden Schutz und Isolierung gegen Stromentladungen. Wenn die Feuchtigkeit unumgänglich ist, arbeite man, indem man die Füße auf eine Holzplatte oder einen Gummiläufer stellt.

#### Erdung der Schweißmaschinen

Wenn die Schweißmaschine und das Stück geerdet sind, kann man eine Spannung zwischen der Elektrode und einem beliebigen stromleitenden Gegenstand herstellen. Stromleitende Gegenstände sind z.B.: Bauten, Elektrowerkzeuge, Gehäuse von Schweißmaschinen, Schweißstücke, Schweiß-bänke. **Berühren Sie also nicht die Elektrode oder irgendeinen anderen Metallgegenstand, bevor die Schweißmaschine abgeschaltet ist.** Wenn die Schweißmaschine aufgestellt wird, müssen alle Bestandteile, wie Generatoren, Drahtschleppwagen, Schweißbank und Kühlanlage, geerdet werden. Der Kabeldurchmesser muß den Erdungsstrom aushalten können. Von Streustrom elektronisch tätig gemachte Ausrüstungen können tödliche Stöße versetzen. **KEINE APPARATE ERDEN,** indem Sie sie an Stromleitungen oder entzündliche Gase oder Flüssigkeiten führende Rohrleitungen anschließen.

#### 1) Dreiphasenanschlüsse

Prüfen Sie vor Anschluß den von der Schweißmaschine benötigten Strom. Steht nur Dreiphasenstrom zur Verfügung, schließen Sie die Einphasenausrüstung an nur 2 Drähte der Dreiphasenleitung an. **VERBINDEN SIE den Erdungsdraht NICHT** mit der dritten Phase, denn das würde die Schweißmaschine elektrisch betätigen - ein äußerst gefährlicher Zustand, der Tod durch Stromschlag zur Folge haben kann. Vor dem Schweißen versichern Sie sich, daß

die Erdung gut leitet und daß die Verbinder das bloße Metall des Gehäuses berühren. Ist die Maschine mit einem geerdeten Stromkabel versehen, achten Sie darauf, daß Sie sie an den Erdungsanschluß der Steckdose anschließen. Versuchen Sie nicht, den Erdungsstift des Stromkabelkontrolllichtes herauszuziehen und damit zu beschädigen.

#### 2) Schweißzangen

Man soll immer völlig isolierte Schweißzangen benutzen und darauf achten, daß keine Schrauben austreten oder herausragen.

#### 3) Verbinder

Benutzen Sie isolierte Verbinder mit Sperre zum Verlängern von Schweißkabeln (Verbinder vom Typ Dinse).

#### 4) Zufuhr und Schweißkabel

Kabel häufig überprüfen und SOFORT ERSETZEN, wenn sie beschädigt, rissig oder verbraucht sind; damit vermeiden Sie, daß jemand, der unversehens ein Kabel mit barliegenden Drähten berührt, einen auch tödlichen - Stromschlag erleidet.

Suchen Sie die Kabel trocken, fett und ölfrei und vor weißglühender Schlacke geschützt zu halten.

#### 5) Kabelschuhe und andere herausragende Teile

Kabelschuhe und andere herausragende Teile der Schweißmaschine müssen vor Gebrauch mit isolierender Abdeckung versehen werden.

#### 6) Elektroden

a) *Mit Fernschalter versehene Maschinen.*

Die Schweißmaschinen mit Draht, Tig und mit ähnlichen Verfahren sind normalerweise mit einem Fernschalter versehen, der den Strom an- und ausschaltet. In diesem Falle empfängt die Elektrode Strom nach Anstellen der Schweißmaschine (ON) und Drücken des Gebläselampenschalters. Wir empfehlen, die Elektrode nicht zu berühren, wenn die Schweißmaschine angeschaltet ist (ON) und der Kleinstschalter der Gebläselampe gedrückt ist. Tun Sie es nur, wenn es nötig ist und bei ausgesetzter Schweißmaschine.

b) *Nicht mit Fernschalter versehene Maschinen.*

Sind die Schweißmaschinen nicht mit Fernschalter versehen, wird ihre Elektrode elektrisch in Gang gesetzt, sobald man den Schalter betätigt, indem man ihn auf ON stellt. Deshalb empfiehlt es sich, die Elektrode nicht zu berühren, wenn die Maschine auf ON steht.

#### 7) Sicherheitsvorrichtungen

Die Sicherheitsvorrichtungen - wie Schalter, Sicherungen usw. - dürfen nie abgenommen oder unterbrochen werden. Bevor man die Maschine aufstellt, untersucht oder repariert, vergewissere man sich, daß die Stromzufuhr **ABGESTELLT** ist, und nehme die Sicherungen heraus, so daß die Schweißmaschine nicht ungewollt IN GANG gebracht wird. Nicht den Stromkreislauf öffnen oder die Pole während des Schweißens wechseln. Wenn es im Notfall erforderlich ist, ihren Anschluß zu unterbrechen, hüte man sich vor Schockverbrennungen oder Entladungen der Schalter. Wenn man die Schweißmaschine verläßt, versichere man sich, daß man sie **AUSGESTELLT** hat (OFF), und ziehe alle Stromkabel heraus oder stelle den Zufuhrschalter an der Steckdose aus. Alle Zufuhrsteckdosen müssen einen

Schalter haben und nahe der Schweißmaschine sein.

## VORBEREITUNG DES ARBEITSPLATZES

Der Arbeitsplatz soll genügend gross, trocken und belüftet sein, um zu verhindern, dass der beim Schweiessen von überzogenen Werkstücken (Öle, Lacke, Teer) entstehende Rauch dem Schweisser schaden könnte. Das Schweiessen im Kontakt mit feuchten Teilen in der Nähe von flüssigen Brennstoffen soll vermieden werden und auf keinen Fall soll auf Behältern mit brennbaren Rückständen geschweisst werden.

## INBETRIEBNAHME

### Anschluss ans Stromnetz

Unsere Schweißgeräte werden mit einphasigem Wechselstrom betrieben. Sie können auf dieselbe Weise wie eine Waschmaschine, ein Kühlschranks oder ein Bügeleisen angeschlossen werden: es muss beachtet werden, ob die Spannung stimmt. (Sehen Sie bitte das Beispiel an Seite 45)

### Anschluss des Schweißkreises

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1 - Schweißgerät          | 5 - Zuführungskabel |
| 2 - 2A - Schweißkabel     | 6 - Elektrode       |
| 3 - Elektrodenhalterzange | 7 - Netz            |
| 4 - Erdungskabel          |                     |

## ANSCHLUSS DES SCHWEISSKREISES (ABB. 1)

### Ergänzungsausrüstung: (ZUBEHÖR)

Kabel mit Elektrodenhalter-Zange.

Kabel mit Masse-Zange.

Komplette Schweißmaske mit unaktivem Farbglass und weissem Schutzglas.

Hammer und Stahlbürste.

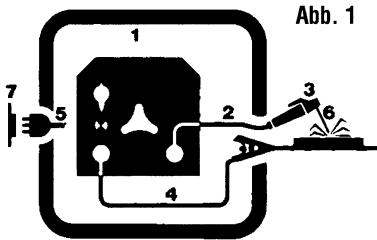


Abb. 1

Das Massekabel und das Kabel der Elektrodenhalterzange werden an das Schweißgerät mit den dafür vorgesehenen Klemmen (gut anziehen, um Erwärmungen zu vermeiden) angeschlossen, ausser es handelt sich um einen Schweißgerät-Typ mit bereits angeschlossenen Kabeln. Für die Verwendung von basischen und Zelluloseelektroden bei Wechselstrom ist die Klemme 70 V. zu benutzen.

Das Massekabel wird mit seiner Zange an das zu schweisende Werkstück oder an den Werkstückhalter angeschlossen; der Kontakt soll auf jeden Fall optimal und daher frei von Rost, Fetten und Lacken, usw. sein.

Nachdem man sich versichert hat, dass die Betriebsspannung des Schweißgerätes mit der

Netzspannung übereinstimmt, wird das Stromkabel an das Netz angeschlossen. Der Stecker des Kabels ist dreipolig; der mittlere Pol wird an die Erdleitung des Netzes angeschlossen (Erdung).

Die Elektrode wird auf der nicht überzogenen Seite im Aufnehmer der Elektrodenhalter-Zange eingesetzt. Es ist sicherzustellen, dass der vorgennante Aufnehmer genügend festgezogen ist (Abb. 2).

Mit dem Einstellhandrad ist der Anzeiger auf die dem Durchmesser der zur Schweißung gewählten Elektrode entsprechende Position einzustellen und das Schweißgerät über den Schalter in Betrieb zu setzen.

Das Aufleuchten der Kontrolllampe zeigt an, dass das Gerät betriebsbereit ist.

Falls es sich bei dem Schweißgerät um einen Typ mit Stufenregelung handelt, muss das Gerät mittels Umschalter auf die o.g. Bedingungen gebracht werden.

Bevor mit dem Schweiessen begonnen wird, muss die Schweißmaske vorbereitet werden: Gläser in folgender Reihenfolge ins Gehäuse einsetzen:

1. durchsichtiges Glas nach aussen
2. farbiges Glas nach innen (unaktivisch). Abb. 3
3. mittels Schraube befestigen
4. Handgriff an die Maske ansetzen.

Die Maske wird bei allen Schweißarbeiten als Schutz gegen den Lichtbogen verwendet, der eine äussere Entzündung des Auges hervorrufen kann, die sich als lästige Empfindung wie "Sand in den Augen", bemerkbar macht;



Abb. 2

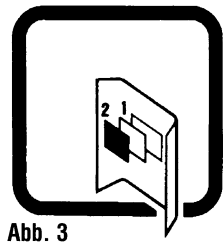


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

daher ist es ratsam, den Lichtbogen nie auszulösen, ohne sich zu schützen, auch um die durchzuführende Arbeit besser zu sehen. Es ist notwendig, ein Paar Handschuhe und eine Lederschürze zu tragen, um zu verhindern, dass Tropfen von geschmolzenem Metall, Verbrennungen verursachen können, Abb. 4-5.

Da die Elektroden überzogen sind, muss nach der Schweißung die Schlacke entfernt werden. Dies wird mit dem Hammer, möglichst nach Abkühlung mit grosser

Sorgfalt, vor allem im Fall von mehreren Schweissgängen und falls eine Naht ohne Verklebungen und Einschlüssen gewünscht wird, durchgeführt.

#### ACHTUNG:

Erlischt bereitschaftsleuchte benötigt Gerät einige Minuten abkühlungszeit. Schalter während dieser Zeit in 0-Position bringen. Gerät ist wieder betriebsbereit, wenn nach dem einschalten bereitschaftsleuchte brennt.

### EINFÜHRUNG INS PRAKTISCHE SCHWEISSEN

Für die weniger Erfahrenen besteht die erste Schwierigkeit in der Bildung des Lichtbogens, daher sollte man wie folgt vorgehen: die Elektrode bis auf ca. 10 mm an den Schweisspunkt heranbringen. Die Elektrode sollte eine Neigung von 70°-80° zur Arbeitsfläche haben. Es ist darauf zu achten, dass das Werkstück nicht zufällig berührt wird, (um keine Bogenschläge hervorzurufen). Nachdem die Maske vor die Augen geführt wurde, wird mit Elektrode leicht auf das Werkstück geschlagen und sobald sich der Lichtbogen bildet, muss die Elektrode leicht weggezogen werden und die Schweissung beginnt, indem man von links nach rechts verfährt. Es kann vorkommen, dass die Elektrode nicht genügend schnell zurückgezogen wird und sie deshalb am Werkstück anhaftet. In diesem Fall ist es notwendig, sie mit einem heftigen Seitwärtszug abzuziehen; auf der anderen Seite bringt eine zu starke Entfernung ein Erlöschen des Lichtbogens mit sich. Um die Lichtbogenbildung zu erleichtern, wird häufig die Elektrode über das zu schweisende Werkstück gestrichen (nicht zu schnell). Jetzt ist es angebracht, sich einige Werkstückmuster zu beschaffen und mehrere Schweissnähte durchzuführen, um Übung und Fähigkeit zu erlangen. Versuchen wir nun, eventuelle Fehler zu analysieren und zu korrigieren.

#### Aussehen in Bezug auf die Lichtbogenlänge

Zu kurzer Lichtbogen



Diese Unregelmässigkeit ergibt unregelmässige Anhäufung des geschweissten Metalls, in dem sich leicht Schlackeneinschlüsse finden können.

Zu langer Lichtbogen



Ein zu langer Lichtbogen verursacht geringes Eindringen, leicht mögliches Verkleben, Blasenbildung und viele Spritzer; ausserdem besteht die Möglichkeit einer defekten Schweissnaht.

#### Aussehen in Bezug auf die Vorschubgeschwindigkeit

Zu niedrige Geschwindigkeit



Verursacht eine breite, dicke Ablagerung von geringer Länge als normal. Dadurch wird der Verlust von Elektroden und Zeit verursacht.

Zu hohe Geschwindigkeit



Verursacht ein ungenügendes Eindringen des Grundmaterials, eine schmale und hohe Schweissnaht und dazu kommen noch Schlacken, die nur schwerlich zu entfernen sind.

#### Aussehen in Bezug auf die Stromstärke

Zu niedere Stromstärke



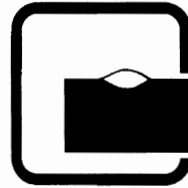
Das Eindringen ist gering, Verklebungen sind leicht möglich, die Schweissnaht ist sehr unregelmässig, man trifft auf beachtliche Schwierigkeiten beim Entfernen der Schlacke.

Zu hohe Stromstärke



Man erhält eine sehr breite Schweissnaht mit übermässigen Eindringen des Grundmaterials, viele Spritzer geschmolzenen Metalls und tiefe Krater. Es können auch kleine Brüche im zu Schweissendenmaterial hervorgerufen werden können.

#### Schweissung von ausgezeichneter Qualität



Bei richtiger Lichtbogenlänge, Vorschubgeschwindigkeit, Stromeinstellung und Neigung der Elektrode hat die Schweissnaht ein regelmässiges Aussehen, ist sehr feinmässig und die Schweissung ist frei von Porosität und Schlackeneinschlüssen.

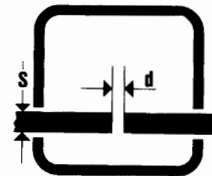
#### Schweisverbindungenstypen

Es gibt zwei grundlegende Verbindungsarten in der Schweissttechnik: Stumpf- und Eckschweissung (Aussenecke, Innencke und Überlappung).

#### Stumpfschweisverbindungen

Bei Stumpfschweisverbindungen bis zu 2 mm. Stärke werden die Schweisskanten vollständig aneinandergebracht. Für grössere Stärken ist nach der Tabelle "A" zu verfahren.

TAB. A - Abstand zwischen den zu vorschweisenden Kanten



Tab. A	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Flache	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Stirnfläche	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Senkrechte	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

**Schweisverbindungen an der Aussenecke (Abb. 6-7)**

Eine Vorbereitung dieser Art ist sehr einfach, bei Stärken von mehr als 10 mm. Ist sie jedoch nicht mehr zweckmässig, in diesem Fall wird es vorgezogen, eine Verbindung wie in Abb. 7 vorzubereiten.

**Schweisverbindungen an der Innenecke (Abb. 8)**

Die Vorbereitung dieser Schweisverbindung ist sehr einfach und wird bis zu Stärken von 5 mm durchgeführt. Das Mass "d" muss auf das Minimum reduziert werden und soll in jedem Fall nicht grösser sein als 2 mm.

**Überlappungsschweisverbindungen (Abb. 9)**

Die gebräuchteste Vorbereitung ist die mit geraden Schweissskanten; die Schweißung lässt sich durch eine normale Winkelschweisnaht lösen. Die beiden Werkstücke müssen so nah wie möglich aneinandergebracht werden.



Abb. 6

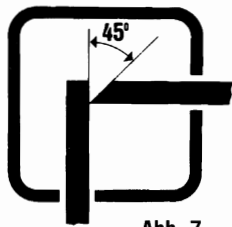


Abb. 7

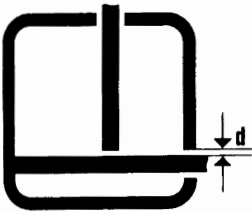


Abb. 8



Abb. 9

**SCHWEISSTECHNIK**

Wenn die zu schweisenden Verbindungen zweckmässig vorbereitet sind, wird die korrekteste Technik ausgewählt. Falls möglich, sollte das Werkstück flach angeordnet werden, weil dadurch die Qualität der Schweißung besser wird. Es gibt Fälle, in denen dies nicht möglich ist und in denen das Werkstück waagrecht zu einer senkrechten Ebene angeordnet werden muss und zudem noch in Überkopffosition.

**Flache Stumpfschweisverbindungen (Abb. 10)**

Der Schweißer muss dafür sorgen, eine Schweißung ohne Durchbrüche und mit ausreichendem Eindringen vorzunehmen und muss daher auf die Vorbereitung äussersten Wert legen. Die Faktoren, die die Ausführung beeinflussen, sind: die Stromstärke, der Abstand zwischen den Schweissskanten, die Neigung der Elektrode und der entsprechende Durchmesser. Die Elektrode ist mit einer Neigung von 45/55° zur waagerechten Fläche, die durch die Schweißachse läuft, zu halten, wobei bedacht werden muss, dass eine Erhöhung des o.g. Wertes eine Erhöhung des Eindringens und umgekehrt ergibt.

Um die Wirkungen der Verformungen, die während der

Materialhärtung eintreten, zuvorzukommen oder diese zu verringern, ist es gut, dort wo es möglich ist, die Werkstücke in geeigneter Weise anzuordnen, d.h. mit einer Vorbereitung in entgegengesetzter Richtung zum Zusammenziehen des Materials. (Abb. 11).

Es ist zu vermeiden, die verschweisste Struktur zu versteifen, damit Brüche in der Schweißung vermieden werden. Diese Schwierigkeiten können verringert werden, wenn die Möglichkeit besteht, das Werkstück so zu drehen, dass die Schweißung in zwei entgegengesetzten Durchgängen durchgeführt werden kann. In diesem Fall wird die Elektrode mit einer Neigung von 50°-70° zur Senkrechten, die durch die Verbindungsachse geht, gehalten, und mit gleichmässigen, leichten Querbewegungen vorwärts geführt.

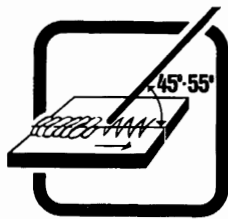


Abb. 10



Abb. 11

**Stirnseitige Stumpfschweisverbindungen (Abb. 12)**

Bis zu 4 mm. Stärke werden die Schweissskanten nicht gestemmt und die Schweißung wird mit einer um 90° + 15° geneigten Elektrode, wie in der Abbildung gezeigt, durchgeführt. Der Strom wird wie bei der Flachsweißung eingestellt.

**Stirnseitige Stumpfschweisverbindung (Abb. 13)**

Bis zu Stärken von 4 mm ist es nicht erforderlich, die Schweißverbindung zu stemmen. Die Schweißtechnik kann absteigend sein - angewandt bei kleinen Stärken - und ansteigend bei der allgemeinen Anwendung. Die Elektrode wird auf einer Fläche senkrecht zur Achse der Schweißnaht und um 90°-120° geneigt gehalten. In Endteil führt die Elektrode eine betonte U-Bewegung aus; wenn das Bad zu heiss ist, macht man einige Ausläufe nach oben. Die Stromstärke für die Schweißung muss im allgemeinen auf Werte von ~10-15% weniger eingestellt werden als für die entsprechende Flachsweißung. Für ein gutes Eindringen und eine korrekte Schweißung ist es erforderlich, die Schweißung auf der Rückseite zu wiederholen.

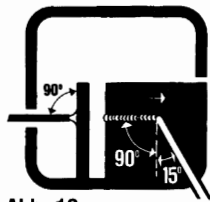


Abb. 12

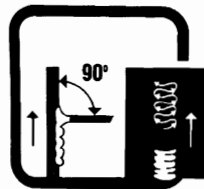


Abb. 13

**Stumpfschweisverbindungen in Überkopffosition (Abb. 14)**

Es ist unumgänglich den Strom so einzustellen, dass ein nicht zu flüssiges Bad entsteht, das aber ausreichend ist, um ein gutes Eindringen zu erlauben. Die Elektrode wird senkrecht mit einer Neigung von 70°-90° in Richtung des Vorschubs gehalten

und ausserdem leicht quer bewegt. Der Lichtbogen muss sehr kurz sein und wenn nötig, sollte man einige Vorwärtssprünge machen, um dem Bad Zeit zum Härten zu geben.

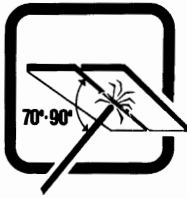


Abb. 14

## ECKSCHWEIßUNGEN

### Flachschweißverbindungen (Abb. 15)

Wenn man das Werkstück besser handhaben kann, sollte es wie in der Abbildung angeordnet werden. Wenn man das Werkstück nicht drehen kann, wird die Schweißung so durchgeführt, dass eine Querbewegung vermieden wird, wobei die Elektrode um  $40^\circ$ - $50^\circ$  in Vorschubrichtung und um  $30^\circ$  -  $40^\circ$  im Verhältnis zur waagerechten Fläche gehalten wird.

### Senkrechte Schweißverbindungen (Abb. 16)

Für die Eckschweißungen in senkrechter Lage gelten die für die senkrechten Schweißungen der Stumpfschweißverbindung beschriebenen Regeln. Die Stromstärke für die Schweißung muss um ca. 10% im Verhältnis zum entsprechenden Wert der Stumpfschweißung erhöht werden.

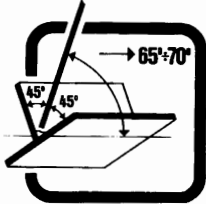


Abb. 15

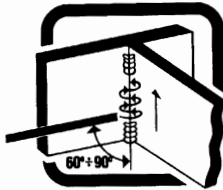


Abb. 16

## RATSCHLÄGE FÜR DIE SICHERHEIT

- Niemals Anschlüsse oder Leiter ohne Isolierung enthalten.
- Auf die Qualität der elektrischen Kontakte achten.
- Vor jedem Schweißvorgang, zuerst die Schweißkabel anschließen dann das Zuführungskabel an das Netz.
- Überzeugen Sie sich davon, dass die Netzanschlussdose, die Sie für den Anschluss Ihres Gerätes benutzen, eine Erdung hat.
- Bevor Sie Reparaturen oder Kontrollen an Ihrem Schweißgerät vornehmen, immer zuerst das Zuführungskabel von der Netzsteckdose herausziehen.
- Schalten Sie das Gerät ab, wenn Sie es gerade nicht benötigen.
- Das Gerät nicht unnütz im Freien lassen, wo es dem Wetter ausgesetzt ist.

## WARTUNG

- Ihr Schweißgerät ist einfach und robust und braucht praktisch kaum instandgehalten zu werden. Sie müssen lediglich auf folgendes achten:
- Die Flächen der Stromleitungen müssen sauber gehalten werden (Oxyd, Schmutz und Staub vermindern die Maschinenleistung). Gut auf die Kabel achten.
- Um die Ansammeln von Schmutz und Staub zu vermeiden, ist das Gerät von Zeit zu Zeit mit Pressluft zu reinigen.
- Das Eindringen von Metallteilchen ins Innere des Gerätes vermeiden, es könnte Kurzschluss entstehen.

## EMC

Bevor der Generator aufgestellt wird, ist eine Bewertung des umgebenden Bereichs gemäß den hier aufgeführten Kriterien durchzuführen:

- 1 - Vergewissern Sie sich, daß sich in der Nähe des Generators keine Strom- bzw. Kontrollleitungen, Telefonkabel oder andere Vorrichtungen befinden.
- 2 - Vergewissern Sie sich, daß sich dort keine Radio- oder TV-Empfangsgeräte befinden.
- 3 - Vergewissern Sie sich, daß sich dort keine Computer oder andere Kontrolleinrichtungen befinden.
- 4 - Vergewissern Sie sich, daß sich im Bereich um den Generator keine Personen mit Herzschrittmachern oder Hörgeräten befinden.
- 5 - Vergewissern Sie sich der Unempfindlichkeit von Geräten, die im gleichen Bereich aufgestellt sind. In einigen Fällen können zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sein.

Die Verringerung eventueller Störungen kann folgendermaßen geschehen:

- 1 - Wenn in der Zuführungsleitung Interferenzen festgestellt werden, kann ein EMC - Filter zwischen Netzspeisung und Generator eingeschaltet werden.
- 2 - Durch Verkürzen der Ausgangskabel des Generators, die so nah wie möglich beieinander und auf dem Boden ausgestreckt liegen sollten.
- 3 - Indem alle Verkleidungsteile des Generators nach erfolgten Wartungsarbeiten wieder ordnungsgemäß verschlossen werden.

# MANUAL DE SOLDADURA

## INTRODUCCION

La soldadura por arco eléctrico es un procedimiento por el cual es posible la unión de dos partes metálicas usando el calor desarrollado por un arco eléctrico, generado en el espacio entre el electrodo (material de aporte a la soldadura) y el material a ser soldado. La alimentación del arco es realizada con corriente alterna generada por la máquina. En la práctica esta soldadora es un transformador monofásico que hace posible fundir electrodos del tipo RUTÍLICOS desli-zantes y ácidos y con la alterna; si la tensión de salida llega a los 65-70 V también es posible fundir electrodos celulósicos y básicos para corriente alternada. La regulación de la corriente es obtenida a través de un conmutador (tipo escalonado) o en forme continua (dispersión magnética) que se opera a través de una perilla de la máquina que permite seleccionar los valores correctos de corriente, que son indicados en el indicador graduado. Para evitar que las capacidades máximas de corriente puedan ser excedidas, todas nuestras máquinas están equipadas con protección automática. En caso de sobrecarga la alimentación se interrumpe (uso intermitente) de esta forma es necesario esperar unos minutos antes de reiniciar el trabajo.

## Reglas de seguridad para el uso de soldadoras eléctricas

### 1 - INTRODUCCION

Las reglas prácticas de seguridad están desarrolladas en la experiencia, en el uso de soldadoras y cortadoras que son descritas en este manual. Con estudio, desarrollo, y experiencia de campo, hemos desarrollado equipos e instalaciones seguras. Los accidentes ocurren cuando el equipo es usado o mantenido inadecuadamente. Lea y comprenda estas normas prácticas de seguridad antes de instalar, operar, o reparar el equipo. Juntamente con estos procedimientos de aplicación al equipo, use el manual de instrucciones por su seguridad personal y la de los otros. Las fallas en la observancia de las normas de seguridad pueden ser causa de serias lesiones o muerte. Cuando la seguridad se hace hábito, el equipo puede ser usado con confianza.

### 2 - PRECAUCIONES GENERALES

#### A) Prevención de quemaduras

Use ropa protectora, guantes largos diseñados para usar en soldadura, gorra, botines de seguridad, camisa con cuello cerrado y bolsillos con solapa, para prevenir la entrada de chispas y escoria. Use máscara o un casco para soldar, no inflamable, que esté diseñado de forma tal que proteja el cuello y el rostro también por los costados. La máscara o el casco tienen que estar equipado con lentes protectoras apropiadas al proceso de soldadura y a la corriente que se emplea. Estos son los elementos **INDISPENSABLES** para soldar o cortar (y sacar la escoria) para proteger los ojos de la energía radiante y las parti-

culas metálicas. Reemplazar los cristales si están rajados o astillados. Evitar de usar ropa engrasada, una chispa podría encenderla. Los metales calientes, como electrodos o piezas soldadas, nunca deben ser tocadas sin guantes: es recomendable contar con un botiquín de primeros auxilios para quemaduras en ojos y piel y personal calificado para su uso, si no se cuenta con facilidades médicas cercanas para el tratamiento inmediato de quemaduras. Es recomendable el empleo de protectores auditivos cuando se trabaja en áreas confinantes. Se debe usar casco de seguridad cuando hay otros trabajadores en niveles superiores. No use preparados inflamables para el cabello si intenta soldar o cortar.

#### B) Prevención de humos tóxicos

Severas descomposturas, enfermedades, o muerte, pueden ser el resultado de los humos, vapores y calor que la soldadura (o corte) pueden producir prevéngalos con una adecuada ventilación **NUNCA ventile con oxígeno**. El plomo, cadmio zinc, mercurio, y berilio, rodamientos y materiales similares, pueden provocar peligrosas concentraciones de humo tóxico al intentar soldar (o cortar). El local debe contar con adecuada ventilación y extracción de humos o cada persona debe contar con equipo respirador en el caso del berilio deben usarse ambos sistemas. Los metales revestidos de materiales contaminantes que emitan humos tóxicos no deben ser calentados antes de quitar el revestimiento del área de trabajo. El área debe estar ventilada o el operador debe contar con el suministro de aire de un respirador, lo mismo que si se trabaja en lugares confinantes. Los vapores de los solventes clorados se pueden descomponer, por efecto del calor del arco, en FOSGENO, un gas altamente tóxico, o en otros productos irritantes de los ojos y los pulmones. La energía irradiada por el ultravioleta del arco puede descomponer los vapores del tricloroetileno en fosgeno. **NO SUELDE** ni corte cuando vapores de estos solventes estén presentes en la atmósfera de la soldadura o del corte, o cuando la energía radiante pueda llegar a atmósferas que contengan trazas de estos solventes.

#### C) Prevención de incendios o explosiones

Las causas de incendio o explosión son: combustibles alcanzados por el arco, llama, chispas, esconas, o materiales recalentados; mezcla de gases comprimidos en cilindros, y corto-circuitos. **ESTÉ ATENTO** a las chispas que vuelan y caen, pueden pasar a través de ranuras, largos caños, ventanas, puertas, o aberturas en pisos y paredes, fuera de la vista del operador con la máscara colocada; las chispas y escorias pueden volar hasta 10 metros. Para prevenir fuego o explosiones mantenga su equipo limpio y en buen uso, libre de aceite, grasas, y, en las partes eléctricas, de partículas metálicas, que puedan provocar cortocircuitos. Si hay combustibles en el área **NO suelde o corte**, lleve el trabajo si es posible a un área libre de combustible. No suelde en cabinas de pintura, tanques vacíos, áreas de almacenaje, y ventiladores. Si el trabajo no puede ser movido, aleje el combustible a mas de 10 metros, para que esté fuera del alcance de las chispas y del calor, o protéjalos de la ignición con cubiertas resistentes al calor o con pantallas. Materiales que



en su parte posterior tocan con elementos inflamables no se deben soldar (o cortar). Las paredes, ciellorrasos, y pisos cercanos al área de trabajo también se deben proteger con pantallas resistentes al fuego. Una persona dotada con un matafuegos adecuado, debe vigilar durante el trabajo de soldadura o corte si:

- a) hay edificaciones combustibles en un área de 10 metros;
- b) hay combustibles en un área menor de 10 metros y que puede ser inflamada por las chispas
- c) hay grietas (visibles o sospechosas) en pisos y paredes que puedan exponer combustibles a las chispas;
- d) hay combustibles adyacentes a paredes, techos, pisos, o tabiques metálicos que puedan ser encendidos por el calor irradiado o conducido.

Antes de dejar el trabajo controle que el área esté libre de chispas, escorias incandescentes, o llamas. Cualquier envase que hubiera contenido combustibles o sustancias que al calentarse pudieran producir vapores tóxicos, nunca debe ser cortado o soldado, sin una limpieza previa a fondo, por medio de vapor o limpiadores cáusticos (o lavado con solventes o con agua, dependiendo de la solubilidad del combustible), seguido de un purgado y la inyección de gas nitrógeno o carbónico usando equipo protector. El llenado con agua justo por la línea a reparar puede ser un sustituto de la inyección de gas inerte. Un recipiente o tambor de contenido no conocido siempre debe ser lavado (ver parágrafo anterior), dependiendo de su olfato o vista para determinar si se puede soldar o cortar. Las bocas de carga deben ventilarse y dejarse abiertas, pues podrían explotar. Nunca suelle o corte si el aire contiene restos inflamables de polvo, gas, o vapores de líquidos (como el de gasolina).

### 3 - SOLDADURA DE ÁRCO

Precauciones complementarias a los capítulos 1 y 2 de esta sección. La soldadura de arco, ejecutada correctamente, es un procedimiento correcto, pero los descuidos del operador son una invitación a los problemas. El equipo genera corrientes elevadas a voltajes significativos. El arco es muy brillante y caliente; saltan chispas, desprende humos, rayos ultravioletas, e irradia energía infrarroja, y los elementos soldados quedan muy calientes. El operador previsor debe evitar tomar riesgos innecesarios y debe proteger a sí mismo y a los otros de sufrir accidentes; las precauciones normales son referidas en el siguiente índice:

#### A) PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS

Complementario a las precauciones del punto 2.

El arco de soldadura genera un intenso brillo. Esta radiación puede dañar los ojos, penetrar a través de ropas livianas, reflejarse sobre superficies de colores claros, y quemar la piel y los ojos. La piel se quema en forma similar a las quemaduras de sol y las de gas son más severas y dolorosas, **NO SE QUEME, ACTUE CON CUIDADO.**

##### 1) Ropas protectoras

Es necesario usar camisa de mangas largas guantes, gorra, y zapatos de seguridad (2-A), de ser necesario, use delantal de cuero con o sin mangas y pantalones antífama, protección de la piel desnuda, ropas oscuras y gruesas; el cuello de la camisa y los puños cerrados como también los bolsillos con solapas para impedir el ingreso de chispas.

#### 2) Protección de ojos y oídos

Proteja sus ojos de los rayos del arco, **NUNCA mire hacia un arco eléctrico sin protección.** La máscara de soldar debe tener un filtro oscuro n°12 o más denso cuando use la soldadora cúbrase la cara antes de iniciar el arco; proteja el filtro con un vidrio transparente. Los filtros y máscaras con grietas o roturas NO deben ser usadas, las radiaciones pueden pasar a través de las grietas y causar quemaduras. El filtro agrietaado, roto, o faltante debe ser reemplazado **INMEDIATAMENTE**, al igual que el vidrio transparente. La máscara no se debe bajar de la cara hasta que el arco no se extinga totalmente. Mirar hacia el arco momentáneamente con los ojos desprotegidos (particularmente con las máquinas de gas) puede causar quemaduras en la retina, causando en forma permanente una zona oscura en el campo visual.

#### 3) Protección del personal cercano

Encierre el área de soldadura. Para soldadura de producción lo ideal es un cuarto de soldadura o tabicarlo. En áreas abiertas use pantallas o paneles no combustibles y de baja reflectividad, procurando que quede una buena circulación del aire, particularmente a nivel del suelo. Vision de la soldadura. Provea de máscaras de soldar a todas las personas que estén mirando directamente a la soldadura. Otros trabajadores en el área. Controle que todos usen anteojos antideslumbrantes. Antes de comenzar a soldar asegúrese que todas las pantallas y puertas esten cerradas.

#### B) PREVENCIÓN DE HUMOS TÓXICOS

Complementario a las precauciones en 2-B. El escape de un generador eléctrico a motor debe ser ventilado al exterior; el monóxido de carbono puede matar.

#### C) INCENDIO Y PREVENCIÓN

Como precaución complementaria a 2-C. No sobrepase la capacidad máxima del equipo de soldadura, podría ser causa de recalentamiento de los cables e incendio. Las conexiones flojas de cables pueden causar recalentamientos o chisporrotear y ser causa de fuego. Nunca intente soldar un cilindro o cualquier envase bajo presión, crearía una zona quebradiza que podría ser causa de una violenta explosión o su ruptura posterior, bajo trato nudo.

#### D) PREVENCIÓN DE ELECTROCUCIÓN

Los conductores o barras bajo tensión del circuito de soldadura o partes, no puestas a tierra, vivas del equipo, pueden causar golpes eléctricos fatales a personas cuyos cuerpos queden en contacto con los conductores. **NO SE PARE, SIENTE, ACUESTE, SE APOYE, O TOQUE** cuando esté soldando sin la adecuada protección.

## E) PROTECCIÓN A USUARIOS DE MARCAPASOS

Los campos magnéticos de las altas corrientes pueden afectar el funcionamiento de los marcapasos, las personas que los usen, deben consultar con su médico, antes de intentar soldar con arco, aproximarse, o ayudar a soldar.

### PARA LA PROTECCIÓN DE GOLPES ELÉCTRICOS

Cubra su cuerpo con ropa seca. Nunca trabaje en áreas húmedas sin la adecuada aislación eléctrica. Párese sobre una tabla seca o sobre goma cuando la humedad no pueda ser evitada. La humedad entre el cuerpo y las partes eléctricas vivas o partes metálicas a tierra reducen la resistencia eléctrica del cuerpo posibilitando la circulación letal de corriente a través del cuerpo.

### Puesta a tierra del equipo

Cuando el equipo de soldadura está puesto a tierra de acuerdo al código eléctrico nacional, y el trabajo está también puesto a tierra, puede existir un voltaje entre el electrodo y cualquier objeto conductor. Ejemplos de conductores, no excluyentes, edificios máquinas eléctricas, bancos de trabajo, gabinetes de soldadoras, piezas a soldar, etc. **Nunca toque el electrodo u otro objeto de metal si no esta desconectada la fuente de alimentación de la soldadora, cuando la instale, conecte a la tierra del edificio el gabinete de la soldadora,** la mesa de trabajo, las piezas a soldar, etc. los conductores deben ser de sección suficiente para transportar las corrientes con seguridad. El equipo genera corrientes eléctricas que pueden provocar accidentes fatales. **No use como conductor a tierra** ningún caño por el cual circule gas o cualquier líquido inflamable, como aceite o combustible.

### 1) Conexión trifásica

Verifique las fases requeridas por su equipo, antes de instalarlo. Si sólo está disponible corriente trifásica, **NO conecte**, si su equipo es bifásico, a 2 de los 3 conductores, conecte el cable a tierra (verdeamarillo) al tercer conductor (vivo), el gabinete de su equipo quedaría vivo, una peligrosa situación con posibilidades fatales. Antes de soldar verifique la buena conductividad de la puesta a tierra. Si el cable provisto es para conectar a una caja de interruptores, conecte el cable a tierra a la tierra de la caja, si está provisto de ficha de tres patas, conéctelo a un receptáculo que disponga de toma a tierra. Nunca corte la pata a tierra ni lo use si la pata a tierra estuviera rota, recuerde que el neutro de la corriente trifásica no es tierra.

### 2) Portaelectrodos

Use solamente portaelectrodos totalmente aislados, NO USE portaelectrodos con tomillos sobresalientes.

### 3) Conectores

Use únicamente conectores totalmente aislados para alargar los cables de la soldadora.

### 4) Cables

Inspeccione frecuentemente los cables buscando peladuras, desgastes, o grietas en las aislaciones. REEMPLACELOS INMEDIATAMENTE si tienen excesivos daños por la posibilidad de recibir letales golpes de corriente, los daños menores pueden ser reparados con cinta aisladora si se le puede dar la resistencia de aislación equivalente, mantenga el cable seco y

libre de grasa o aceite y protéjalo de los metales calientes o chispas.

### 5) Terminales y otras partes expuestas

Los terminales y otras partes eléctricas expuestas deben tener cubiertas aislantes seguras antes de usar.

### 6) Electrodo

a) *Equipados con salida controlada si/no (contactor)*

Las soldadoras de sistemas metal-gas, gas tungsteno, y similares procesos, normalmente están equipados con un dispositivo que permite controlar la corriente de salida. Cuando los mismos están equipados con electrodo de alambre, este está eléctricamente cargado cuando el interruptor está en "SI" y el interruptor de la pistola de soldar está cerrado. Nunca toque el electrodo de alambre o ningún objeto conductor, aunque el interruptor esté en "no".

b) *Equipos sin control (contactor)*

Para equipos soldadores similares pero que no tengan dispositivos de control, en ellos el electrodo está cargado cuando la fuente está en "SI". Nunca toque el electrodo antes de apagar la máquina.

### 7) Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad como interruptores y fusibles, no se deben desconectar o puentear. Antes de instalar, inspeccionar, o reparar el equipo, **DESCONECTE** todos los interruptores y retire los fusibles, para prevenir **CONEXIONES** accidentales. No abra circuitos ni cambie polaridades mientras suelda. Si en una emergencia debe desconectar el equipo aguarde hasta que se extinga el arco. Siempre ponga el interruptor en "NO" y desconecte la fuente de alimentación del equipo. Cerca del equipo se debe contar con un interruptor de su alimentación.

## PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El lugar de trabajo debe ser suficientemente espacioso, seco, y bien ventilado, como para prevenir los humos desprendidos del proceso de soldadura y para evitar adherencias en las piezas soldadas de pintura, alquitrán, etc. evite que la soldadura entre en contacto con restos de combustibles líquidos y por sobre todo no suelde sobre tanques que puedan contener residuos de inflamables.

## PUESTA EN OPERACIÓN

### Conexión a la línea de alimentación

Nuestras soldadoras trabajan con corriente alternada monofásica. Pueden ser conectadas del mismo modo que un lavapropas, refrigerador, etc. preste atención sobre el voltaje de las mismas (vea el ejemplo de la pag. 45)

### Conexión del circuito de soldadura

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Soldadora               | 5 - Cable de alimentación |
| 2 - 2A - Cable de soldadura | 6 - Electrodo             |
| 3 - Tenaza porta electrodo  | 7 - Red eléctrica         |
| 4 - Cable de masa           |                           |

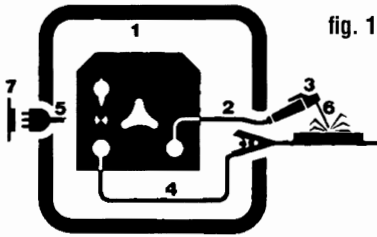


fig. 1

## CONEXIÓN DEL CIRCUITO DE SOLDADURA

(FIG. 1)

**Equipo complementario: (ACCESORIOS)** Cable con terminal portaelectrodo.

Cable con terminal de tierra.

Máscara completa con filtro adiabático y vidrio transparente de protección.

Martillo y cepillo de acero.

El cable a tierra y el del portaelectrodo deben ser conectados a sus terminales especiales ajustándolos firmemente para evitar recalentamientos, excepto, por supuesto, las soldaduras que vienen con los cables ya colocados. Cuando se usen electrodos celulósicos y básicos para corriente alterna deben conectarse al terminal de 70 V., el cable a tierra debe conectarse a la pieza a soldar por medio de la pinza o conectado a la superficie metálica que soporta la pieza. En todos los casos el contacto debe ser el mejor en superficies libres de óxido, grasas, pinturas, etc. conecte el cable de alimentación a la línea, verificando previamente que el voltaje corresponda al del funcionamiento de la soldadora. La ficha del cable tiene tres patas, la pata del medio debe ser conectada a la tierra del aparato (placa de tierra).

El electrodo debe ser montado por su parte desnuda, asegúrese que la extremidad quede suficientemente apretada (Fig. 2) operando la perilla de ajuste, lleve el indicador a la posición que corresponda al diámetro del electrodo elegido para ese determinado tipo de soldadura, por medio del interruptor, conecte la soldadora.

Cuando la luz piloto se encienda, la soldadora estará lista para trabajar.

Si su soldadora es del tipo de grados, del tipo de regulación por medio de un conmutador, maneje la soldadora en las mismas condiciones descriptas arriba.

Antes de comenzar a soldar, es necesario que prepare la máscara de soldar: monte los cristales en los respectivos casos como sigue:

1° el cristal transparente del lado externo;

2° el cristal coloreado (adiabático) del lado interno (Fig. 3);

3° fíjelos con los tornillos;

4° monte la empuñadura de la máscara.

La máscara debe ser usada en toda operación de soldadura como escudo a las radiaciones del arco eléctrico, que le puede provocar una extrema inflamación en los ojos dándole una sensación como si tuviera arena en los ojos; por eso es importante no intentar formar el arco sin la máscara con el

intento de obtener mayor visual. También es necesario protegerse las manos con un par de guantes de cuero de las salpicaduras de metal fundido que le podrían causar serias quemaduras (Fig. 4-5). Como el electrodo está recubierto, antes de re-soldar quite la escoria, esta operación se hace con el martillo, preferentemente en caliente, con suficiente cuidado en caso de tener que reparar la soldadura para poder obtener una junta libre de poros e incrustaciones.

### ATENCIÓN:

Cuando la soldadora se detiene y la luz de advertencia se apaga, es señal que el termostato se ha activado, en este caso es necesario desconectar la máquina y aguardar que se enfríe, luego de unos minutos se podrá volver a usar y la luz indicadora se volverá a encender.



fig. 2

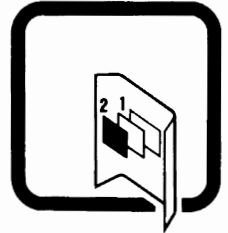


fig. 3



fig. 4



fig. 5

## INICIACIÓN EN LA OPERACIÓN DE SOLDADURA

Para los iniciantes, la primera dificultad es formar el arco, y por eso le sugerimos el siguiente procedimiento: situe el electrodo unos 10 mm. sobre el punto a soldar con una inclinación de 70° a 80° cuidando de no tocar accidentalmente la superficie, colóquese la máscara y dé un pequeño golpe con el electrodo en la pieza y, tan pronto se forme la primera chispa, separe el electrodo y comience la soldadura de izquierda a derecha. Puede ocurrir que un movimiento brusco haga que el electrodo quede pegado a la pieza, entonces es necesario liberar el electrodo con rápidos movimientos laterales, también un alejamiento excesivo del electrodo puede provocar el apagado del arco. Con intención de iniciar el arco, se facilita usualmente frotando el electrodo (no demasiado rápido) contra la pieza a soldar.

En este punto es aconsejable proveerse de algunos ejemplos con intención de adquirir práctica y habilidad, no deje de analizar y corregir los probables defectos.

### Aspecto en función del largo del arco

Arco demasiado corto



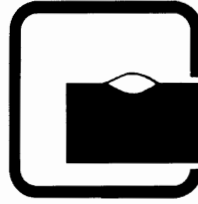
Tal error provoca acumulaciones irregulares de masas de soldadura con inclusiones de escoria.

Arco demasiado largo



El arco largo provoca poca penetración, pegaduras, sopladuras, y muchas salpicaduras, además algunas soldaduras pueden ser responsables de estos defectos.

### Soldadura de excelente calidad



Cuando la longitud de arco, velocidad de avance, regulación de la corriente e inclinación del electrodo son correctas, el cordón tiene un aspecto parejo, la malla es muy fina, y la soldadura libre de porosidad e inclusiones de escoria.

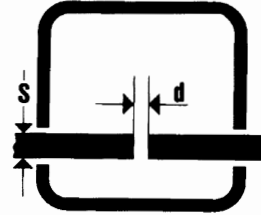
#### Tipos de juntas y posiciones de soldadura

Hay dos tipos fundamentales de juntas a soldar: a tope y junta en ángulo (esquina interna y externa y superposición).

#### Junta a tope

En el caso de juntas a tope con material de hasta 2 mm. de espesor, las caras se deben tocar, para mayores espesores siga la tabla A de instrucciones.

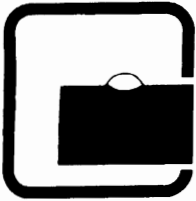
Tabla A - Distancia entre los bordes a unir



Tab. A	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Plano	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Vertical	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Plano frontal	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

### Aspecto en función de la velocidad de avance

Velocidad demasiado lenta



Provoca un depósito ancho, espeso y de largo inferior al normal. Esto causa pérdida de electrodos y tiempo.

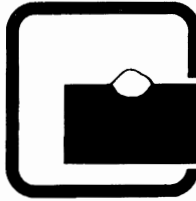
Velocidad muy alta



Provoca una insuficiente penetración en la base del material, un cordón estrecho y alto, y provoca gran dificultad al remover la escoria.

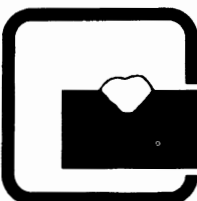
### Aspecto en función de la intensidad de la corriente

Corriente muy baja



Poca penetración, fácil pegado del electrodo, un cordón muy ancho con excesiva penetración en el material de base, con salpicaduras de metal, y un cráter profundo. También puede causar roturas en materiales delgados.

Corriente muy alta



Se obtiene un cordón muy ancho con excesiva penetración en el material de base, con salpicaduras de metal, y un cráter profundo. También puede causar roturas en materiales delgados.

#### Junta angular externa (Fig. 6-7)

Una reparación de este tipo es muy práctica y conveniente, sin embargo, para espesores mayores que 10 mm. no es conveniente, en este caso es preferible preparar una junta como la ilustrada en a fig. 7.

#### Junta angular interna (Fig. 8)

La preparación de esta junta es muy simple y es aconsejable en espesores superiores a 5 mm. la medida "d" debe reducirse a un mínimo y en ningún caso debe superar los 2 mm.

#### Superposición (Fig. 9)

Esta preparación es común con los bordes en ángulo recto, y la soldadura es la común en ángulo recto, las dos piezas deben estar lo más juntas posible.

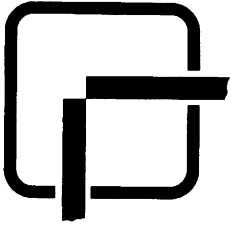


fig. 6

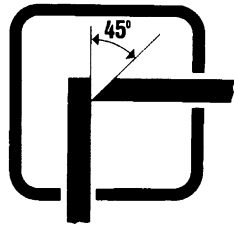


fig. 7

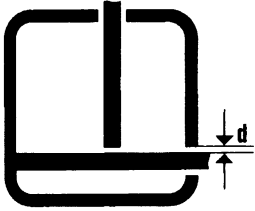


fig. 8

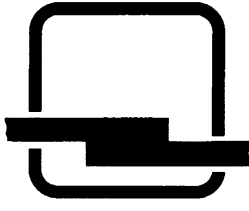


fig. 9

## TECNICA DE SOLDADURA

Una vez preparadas las juntas a ser soldadas, trate de usar el procedimiento más correcto, siempre que sea posible trate de soldar plano sobre nivel, eso le dará la mejor calidad de soldadura y resultado. Hay casos en que esto no es posible y la pieza debe colocarse en plano horizontal o vertical sobre cabeza.

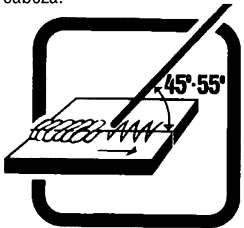


fig. 10

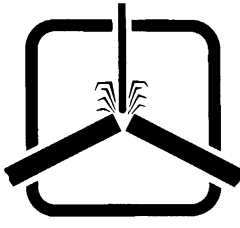


fig. 11

### Junta de cabeza en superficie plana (Fig. 10)

El operador debe interesarse para que la realización de la soldadura se ejecute sin interrupciones y con la suficiente penetración. Por esta razón, la preparación debe efectuarse con cuidado. Los factores que pueden influenciar la ejecución son: corriente, distancia entre bordes, inclinación del electrodo y diámetro de este. Cuide que el electrodo esté inclinado de 45° a 55° con respecto al plano horizontal pasando por el eje del plano horizontal de la soldadura. Tenga presente que incrementando la inclinación, la penetración se incrementa y viceversa. En orden a prevenir o reducir los efectos de deformación que se producen durante la solidificación del material, es mejor, si es posible, disponer las piezas de la mejor manera posible, con una disposición en dirección opuesta a

la contracción del material (Fig. 11).

Evitar endurecimientos en la estructura de la soldadura para impedir la formación de grietas en la misma, esta dificultad se puede reducir si es posible, rotando la pieza de modo de seguir la soldadura en dos pasadas contrapuestas: en este caso el electrodo se mantiene inclinado de 50° a 70° en la vertical, pasando a través del eje de la soldadura, avanzando regularmente con una ligera oscilación transversal.

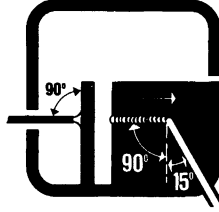


fig. 12

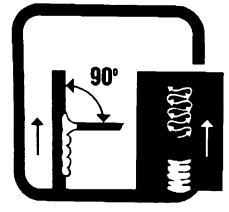


fig. 13

### Junta de cabeza en posición frontal (Fig. 12)

Arriba de los 4mm. de espesor no conviene tramar los bordes y la soldadura debe ser llevada por el electrodo inclinado 90° + 15° como se indica en la figura. La corriente debe ajustarse como en la soldadura en superficie plana.

### Junta de cabeza en posición vertical (Fig. 13)

Arriba de los 4 mm. no es necesario tramar los bordes. La técnica de soldadura puede ser descendente, usada para pequeños espesores y ascendente para uso general. Cuide que el electrodo quede perpendicular y pase por el eje de la junta con una inclinación de 90° a 120°. El electrodo debe completar un movimiento en "u" acentuado en la parte final y eventualmente, si el baño es muy caliente, haga solapar una costura con la otra. La corriente de la soldadura debe ser regulada en general en valores aproximadamente 10 al 15 % menores que los normales para soldaduras planas. Para obtener buena penetración y una correcta soldadura, es necesario retomar la soldadura por el lado posterior.

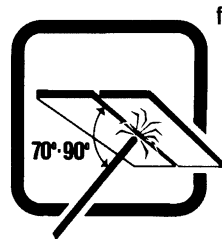


fig. 14

### Junta de cabeza en posición sobre cabeza (Fig. 14)

Es indispensable que la corriente se regule de manera de no tener una "pileta" no demasiado líquida pero que permita una aceptable penetración. El electrodo debe mantenerse en posición vertical y con una inclinación de 70° a 90° en dirección del avance, además debe ser movido literalmente en forma transversal. El arco debe ser muy corto y, si es necesario, haga rápidos saltos para permitir que la "pileta" se solidifique.

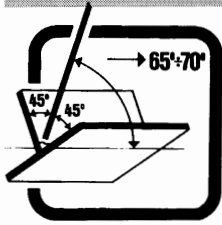


fig. 15

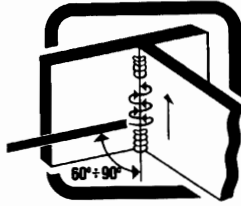


fig. 16

## SOLDADURA ANGULADA

### Junta de superficies planas (Fig. 15)

Acomode las piezas como se ilustra cuando sea posible moverlas con facilidad. Si las piezas no pueden ser giradas, la soldadura debe ser llevada a eliminar el movimiento transversal con el electrodo inclinado de 40° a 50° en la dirección de avance y 30° a 40° como se recuerda en el plano horizontal.

### Junta vertical (Fig. 16)

Para ángulos en posición vertical, las reglas descritas para la soldadura de cabeza en vertical son válidas. La corriente de soldadora debe ser incrementada en alrededor del 10% como se recuerda a los valores correspondientes a las juntas de cabeza.

## REGLAS DE SEGURIDAD

- No haga ninguna conexión con cables de pobre aislación.
- Controle la perfecta calidad de los contactos eléctricos.
- Antes de iniciar cualquier operación de soldadura, conecte primero los cables de soldadura y luego el cable de alimentación a la red.
- Asegúrese que la fuente de alimentación a la cual conecta la soldadora tenga la toma a tierra.
- Antes de cualquier intervención en su soldadora, desconecte el cable de alimentación del tomacorriente.
- Desconecte la soldadora cuando no la esté usando, para evitar su calentamiento inútil.
- Nunca sude o exponga la soldadora al mal tiempo

## MANTENIMIENTO

- Su soldadora es fuerte y sencilla y practicamente no necesita mantenimiento, simplemente:
- Cuide que las superficies de contacto estén limpias (el óxido y la suciedad pueden reducir la potencia de salida de la soldadora), evite la acumulación de suciedad en el interior de la soldadora; cuide la integridad de los cables (no deben tener quebraduras o daños en sus aislaciones);
- Cuide que no penetren partículas metálicas dentro de la soldadora porque pueden causar cortocircuitos;
- Limpie la soldadora de vez en cuando con aire comprimido, mientras se encuentre desconectada.

## EMC

Antes de instalar el generador controle el área circundante, siguiendo los puntos que, como guía, se indican a continuación:

- 1 - Verifique que no haya otros cables de alimentación, líneas de control, cables telefónicos u otros equipos en proximidad del generador.
- 2 - Verifique que no haya aparatos receptores de radio o tv.
- 3 - Verifique que no haya ordenadores u otros sistemas de control.
- 4 - Verifique que en el área circundante no haya personas que lleven marcapasos o prótesis acústicas.
- 5 - Verifique la inmunidad de los otros aparatos que tengan que trabajar en el mismo ambiente. En ciertos casos se pueden solicitar medidas de protección adicionales.

Las eventuales interferencias pueden reducirse de las siguientes maneras:

- 1 - Si se detectan interferencias en la línea de alimentación, coloque un filtro E.M.C. entre la línea de alimentación y el generador.
- 2 - Acortando los cables de salida del generador, manteniéndolos lo más cerca posible entre sí y extendidos sobre el piso.
- 3 - Cerrando correctamente todos los paneles del generador después de haber realizado una operación de mantenimiento.

# MANUAL DE SOLDADURA

## INTRODUÇÃO

A soldadura eléctrica d'arco é o processo pelo qual obtemos a união entre duas partes metálicas, explorando o calor libertado pelo arco eléctrico que brota entre um eléctrodo (fio de soldar) e o material a soldar. A alimentação do arco de soldadura pode fazer-se por um gerador de corrente alternativa. Na prática, esta máquina de soldar é um transformador estático monofásico que a torna apta a verter os eléctrodos do tipo RUITO (corrente) e ácido. Os eléctrodos celulósicos e básicos para corrente alternativa podem fundirse se a tensão secundária livre é de 65-70 Volts.

A regularização da corrente pode ser obtida por um comutador progressivo ou contínuo (dispersão magnética), accionando-se o volante no exterior relativamente à máquina o que permite escolher com precisão o valor de corrente registada por um índice especial graduado. Para evitar ultrapassar as suas capacidades, todas as máquinas são portadoras de uma protecção térmica automática que em caso de sobrecarga interrompe a alimentação (uso intermitente), sendo necessário de seguida aguardar alguns minutos antes de retomar o trabalho.

## Regras de segurança para uso do sistema de soldadura d'arco

### 1- INTRODUÇÃO

Os métodos de segurança obtidos pela experiência de soldadura e corte são descritos no manual. A investigação, o progresso e a experiência neste domínio, desenvolveram um material fiável e métodos de segurança para instalação, funcionamento e conservação. Os acidentes ocorrem devido à utilização e conservação inadequadas do material. Leia e compreenda estes métodos de segurança antes de instalar, fazer funcionar ou reparar o aparelho. Para sua segurança pessoal e dos outros submeta-se a estas regras e ao manual de instruções. Infringir estes métodos de segurança pode provocar ferimentos graves ou mesmo a morte. Quando a segurança se torna um hábito, a máquina pode ser utilizada com toda a confiança.

### 2- PRECAUÇÕES GERAIS

#### A) Prevenção de Queimaduras

Use vestuário de protecção - luvas e capacetes de protecção especialmente desenhados para soldadura, e sapatos de protecção. Abotoe o colarinho da sua camisa e use calças sem dobra para evitar que as fagulhas se introduzam na roupa. Utilize uma máscara ou capacete de solda, não inflamável, desenhado de maneira a proteger o pescoço e o rosto, também dos lados. A máscara ou capacete devem ser dotados de lentes protectoras aptas ao processo de solda e à corrente utilizada. Para a soldadura e corte **É OBRIGATÓRIO** proteger os seus olhos contra a energia dos raios e fagulhas de metal.

Substitua o vidro protector logo que esteja partido, picado ou que tenha recebido alguma projecção. Evite estar com roupas impregnadas de óleo ou gordura, uma vez que uma fagulha as pode incendiar. Não manipule nenhum metal quente sem luvas. Primeiros socorros e tratamento dos olhos: toda a oficina deve ter disponível uma caixa de primeiros socorros e uma pessoa habilitada para tratar imediatamente queimaduras dos olhos e da pele, caso não haja nas proximidades nenhum posto médico. Protectores auriculares devem ser utilizados tanto em grandes espaços fechados como em espaços restritos. Utilize capacete sempre que outras pessoas estejam a utilizar a máquina. As pessoas que estejam a utilizar a máquina não devem usar no cabelo produtos que sejam inflamáveis.

#### B) Prevenção de gases tóxicos

Os gases, os vapores, o calor, um aumento ou falta de oxigénio podem provocar indisposições, doenças ou mesmo a morte. **NÃO UTILIZAR** oxigénio para ventilação. Em soldadura ou corte, os chumbo, cádmio, zinco, mercúrio e berílio, ou outros materiais similares, podem criar concentrações nocivas de gases tóxicos. Deve-se recorrer a aspiração e ventilação adequada do local, caso contrário todas as pessoas no local devem utilizar máscaras respiratórias. Devem-se utilizar ambas em relação ao berílio. Os metais revestidos ou compostos por materiais que emitam gases tóxicos não devem ser aquecidos, a menos que o revestimento não seja retirado da superfície a trabalhar, que o local esteja bem ventilado e que o soldador use uma máscara respiratória. Não trabalhar num espaço restrito sem máscara respiratória. Os vapores dos solventes podem ser decompostos pelo calor do arco e formar FOSGÉNIO, gás altamente tóxico, assim como outros produtos irritantes para os pulmões e olhos. A energia ultra-violeta do arco pode decompor os vapores de tricloretileno e de percloroetileno para formar fosgénio. **NÃO SOLDAR** ou não cortar onde os vapores podem ser atirados para a atmosfera de soldadura ou de corte e onde a energia de radiação possa penetrar na atmosfera contendo mesmo que minúsculas quantidades de tricloretileno ou de percloroetileno.

#### C) Prevenção de Incêndios e de Explosões

As causas de incêndio e explosão são os combustíveis atingidos pelo arco, a chama, as fagulhas, material incandescente, má utilização de gás comprimido e de garrafas assim como curto-circuitos. **TENHA PRESENTE** que as fagulhas e o material incandescente podem infiltrar-se nas fissuras, ao longo da tubagem, pelas janelas e portas e pelas coberturas de muros e solo, sem que o soldador com os óculos de protecção as veja. As fagulhas podem ser projectadas a 10 mts de distância. Para prevenir os incêndios e as explosões: verificar se a máquina está em condições de trabalhar, desprovida de óleo e gordura e de partículas de metal sobre as peças eléctricas, que possam provocar curto-circuitos. Se houver combustível nas proximidades faça o seu trabalho o mais longe possível dos mesmos. Evite oficinas de pintura à pistola, cubas de imersão e ventiladores. Se tal não for possível, colocar os combustíveis a uma distância de pelo menos 10 mts das fagulhas e do calor e proteja-os das fagulhas com coberturas ou écrans protectores adequados, bem ajustados e não inflamáveis. As paredes, tectos e soalhos perto do trabalho

devem ser protegidas por coberturas ou écrans protectores não inflamáveis. Um vigilante deve estar nas proximidades com material de luta contra incêndios adequado, durante e algum tempo depois da soldadura ou corte, se:

- quantidades apreciáveis de combustível se encontrarem a menos de 10 mts;
- quantidades apreciáveis de combustível se encontram a mais de 10 mts mas podem ser atingidas pelas fagulhas;
- aberturas (visíveis ou escondidas) nos soalhos ou paredes a menos de 10 mts podem expôr os combustíveis às fagulhas;
- os combustíveis adjacentes às paredes, soalhos ou tabiques metálicos puderem ser inflamados por radiação ou transmissão.

Uma vez terminado o trabalho, verifique se não há fagulhas, cinzas incandescentes ou chamas no local. Não devemos soldar ou cortar sobre um recipiente que tenha contido combustíveis ou que possa produzir vapores inflamáveis ou tóxicos ao calor, a menos que o recipiente tenha sido lavado. Esta lavagem compreende: uma limpeza a fundo a vapor ou caústica (ou lavagem com dissolvente ou água, consoante a solubilidade do combustível), seguida de purificação e injeção de azoto ou gás carbónico, usando um equipamento de protecção. Um recipiente deve ser sempre lavado quando se desconhece o que contee (ver parágrafo abaixo). NÃO confie no olfacto ou vista para decidir de pode cortar ou soldar com segurança. Antes de soldar ou cortar recipientes ocios, deve arejá-los porque podem explodir. Atmosferas explosivas: Nunca soldar ou cortar em locais onde o ar possa conter pó, gases ou vapores líquidos inflamáveis.

### 3 - SOLDADURA D'ARCO

Submeta-se às precauções dos parágrafos 1 e 2, desta secção. A soldadura d'arco bem executada é segura, mas um soldador negligente é um perigo. A máquina de soldar transporta correntes de alta tensão. O arco é muito brilhante e quente. As fagulhas voam, os vapores sobem, são irradiados raios ultra-violeta e infravermelhos. Os soldadores podem evitar os riscos inúteis, protegendo-se e protegendo os outros dos acidentes. As precauções são aqui descritas e nas normas indicadas a seguir.

#### A) PROTECÇÃO CONTRA QUEIMADURAS

Submeta-se às precauções do parágrafo 2. O arco de soldadura é intenso e brilhante. Os seus raios podem ferir os olhos, atravessar as roupas leves reflectir-se nas superfícies claras e queimar a pele e os olhos. As queimaduras da pele assemelham-se às queimaduras pela exposição ao sol, embora mais graves e dolorosas. **NÃO SE QUEIME. SIGA AS PRECAUÇÕES!**

#### 1) Roupa de protecção

Vista roupas com mangas longas (sobretudo para o arco em atmosfera inerte), com luvas, máscara e sapatos (2 A). Se necessário vestir roupa ou mangas de couro, avental e polainas anti-inflamáveis. Não usar vestuário de algodão. Proteger

a pele usando roupa espessa e de cores escuras, abotoar colarinhos para proteger o pescoço e o peito e abotoar os bolsos para prevenir a infiltração de fagulhas.

#### 2) Protecção dos olhos e cabeça

Evitar que os olhos fiquem expostos ao arco. **NUNCA olhar para um arco eléctrico sem protecção para os olhos.** Sempre que soldar utilize um écran ou máscara com vidro de protecção filtrante nº12 ou mais escuro. Coloque-o antes de começar a trabalhar com o arco. Proteja o vidro filtrante com um vidro branco transparente. NUNCA utilize uma máscara fendida ou partida, os raios podem infiltrar-se e causar queimaduras. Os vidros filtrantes fendidos, partidos ou frouxos devem ser substituídos IMEDIATAMENTE. Substituir um vidro de protecção partido, picado ou manchado pelas projecções. Deve usar óculos com protecção lateral.

#### 3) Protecção de pessoal nas proximidades

Local de soldadura fechado. Para soldadura de produção, é melhor utilizar uma sala separada ou circundada por écrans ou painéis pouco reflectores e anti-inflamáveis. Deixe o ar circular livremente, especialmente ao nível do solo. As pessoas que possam olhar directamente para a soldadura devem usar máscaras de protecção, outras pessoas que trabalhem no local devem usar óculos de protecção.

#### B) PREVENÇÃO DE GASES TÓXICOS

Siga as precauções do parágrafo 2-B. O escape do motor da máquina deve ser ventilado pelo ar exterior. O óxido de carbono pode matar.

#### C) PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS E DE EXPLOSÕES

Siga as instruções 2-C. O aparelho tem uma potência nominal que não deve ser sobrecarregada, pois pode aquecer os cabos e causar um incêndio. Não engodar o arco sob pressão, porque pode criar um ponto de ruptura e subsequente explosão.

#### D) PREVENÇÃO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS

Os condutores carregados e metal incorporado no circuito de soldadura, ou um aparelho carregado sem ligação a terra, podem provocar uma descarga fatal à pessoa que trabalha, já que o corpo humano é um condutor de corrente. **NÃO SOLDAR DEBAIXO, SENTADO, DEITADO, INCLINADO**, em superfície húmida nem em contacto com uma superfície destas sem protecção apropriada.

#### E) PRETECÇÃO PARA PESSOAS PORTADORAS DE APARELHOS ELÉCTRICOS DE REGULAÇÃO DO BATIMENTO DO CORAÇÃO (PACEMAKERS)

Indutores de corrente elevada podem danificar o funcionamento de um "pacemaker". Todas as pessoas que utilizem um aparelho destes devem consultar o médico antes de se aproximarem de todas as operações de soldadura d'arco.

#### PROTECÇÃO DE DESCARGAS ELÉCTRICAS

Mantenha o corpo e roupas secas. Não trabalhe num local húmido sem isolamento adequado contra descargas eléctricas. Se não puder evitar a humidade, coloque-se sobre um



tapete de borracha ou placa de madeira. O suor, a água do mar ou humidade entre o corpo e uma peça carregada reduz a resistência eléctrica do superfície do corpo e permite a entrada de correntes perigosas, por vezes mortais.

### Ligação a terra do aparelho

Quando um aparelho de soldadura d'arco está ligado a terra pode-se estabelecer uma tensão entre o eléctrodo e um objecto condutor. Alguns destes objectos são, por exemplo mas não so, os edifícios, utensílios eléctricos, bancos e armazém dos aparelhos de soldar, etc. **NUNCA TOCAR O ELECTRODO OU QUALQUER OBJECTO DE METAL SEM ANTES TER DESLIGADO O APARELHO DE SOLDAR.** Quando se instala, ligar a terra todos os componentes como os gerador, banco e circuito de água. Os condutores devem poder suportar as correntes de terra com segurança. Aparelhos carregados com correntes "vagabundas" podem provocar descargas mortais. **Não ligue a sua tomada de terra numa conduta eléctrica ou em tubagem contendo gás ou líquidos inflamáveis.**

### 1) Ligação Trifásica

Antes da instalação verifique a corrente necessária ao aparelho. Se só é disponível a trifásica, só ligue o aparelho monofásico a duas linhas da linha trifásica **NÃO ligue o condutor** de terra do aparelho à terceira linha (sobre tensão), o que causará uma activação eléctrica do aparelho o que é perigosíssimo pois pode causar a morte por descarga eléctrica. Antes da soldadura verifique se a tomada de terra é uniforme e se os condutores tocam o metal nu da carcaça do aparelho. Quando o aparelho é alimentado a partir de um cofre de alimentação o condutor de terra deve estar religado a este. Se tem ainda uma ficha de três bornos, não ligue o condutor de terra senão ao borno de terra. Se o cordão de alimentação de uma ficha tem três bornos, religue-o a uma ficha tripla ligada a terra. Nunca retire o borno de terra de uma ficha e não utilize nunca uma ficha onde o borno de terra esteja partido.

### 2) Pega-eléctrodos

Utilize pega-eléctrodos bem isolados. **NÃO UTILIZE** pega eléctrodos com parafusos salientes.

### 3) Conectores

Utilize conectores com bom isolamento para juntar cabos longos.

### 4) Cabos

Verifique frequentemente o uso, fissuras e alterações nos cabos. **SUBSTITUA IMEDIATAMENTE** os cujo isolamento esteja demasiado usado ou alterado para prevenir descargas mortais provocadas por um cabo exposto. Pode envolver as partes danificadas com fita adesiva com espessura suficiente para dar ao cabo uma resistência de cabo novo. Mantenha os cabos secos, desprovidos de óleo e de gordura e mantenha-os ao abrigo do metal quente e das faúlhas.

### 5) Extremidades dos cabos e outras partes expostas

As extremidades dos cabos e outras partes expostas do aparelho, devem ser isoladas antes do seu funcionamento.

### 6) Eléctrodo

a) *Aparelhos equipados com comando de andamento/paragem (ON/OFF)*

Em geral, os aparelhos de soldadura utilizados para a soldadura d'arco sob protecção gasosa com eléctrodo fusível ou processos idênticos, são equipados com um comando que activa e desactiva a corrente de saída. Quando o interruptor está na posição de andamento (ON), e o interruptor da pistola fechado, o fio do eléctrodo fica carregado. Nunca tocar no fio do electrodo ou outro objecto condutor que faça contacto com o circuito do eléctrodo sem cortar a corrente do aparelho de soldadura.

b) *Aparelhos não-equipados com comando de andamento/paragem (ON/OFF)*

Os aparelhos de soldadura utilizados na soldadura d'arco com eléctrodo revestido e processos idênticos podem não ser equipados com comando de andamento/paragem (on/off) da corrente de saída. Neste caso, o electrodo fica carregado colocando o interruptor na posição ON. Nunca tocar no eléctrodo sem cortar a corrente do aparelho de soldar.

### 7) Dispositivo de Segurança

O dispositivo de segurança não deve ser desligado ou interrompido. Antes da instalação, inspecção ou reparação do aparelho, colocar a alimentação em **OFF** (paragem) e envolver os fusíveis de modo a que não possa haver uma **ACTIVAÇÃO** acidental do aparelho. Não abrir o circuito de-alimentação ou mudar a polaridade durante o processo de soldadura. Se for necessário durante uma urgência desligá-lo, proteja-se das queimaduras de descarga e projecção de faúlhas. Quando deixar o aparelho, coloque-o sempre em OFF (paragem) e desligue-o. O interruptor de paragem (OFF) deve encontrar-se sempre nas proximidades da fonte de corrente.

## PREPARAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO

O local de trabalho deve ser suficientemente grande e sem humidade, arejado, a fim de evitar que os fumos expelidos pela soldadura e os eventuais revestimentos das peças a soldar como óleos, vernizes, alcatrão sejam prejudiciais ao operador.

Evite soldar em contacto com partes húmidas, ao lado de líquidos combustíveis e sobretudo sobre reservatórios que possam conter resíduos inflamáveis.

## POSIÇÃO EM SERVIÇO

### Ligação à rede eléctrica

Os nossos aparelhos de soldar funcionam com corrente alternada, monofásica, podem ser ligados como uma máquina de lavar, um frigorífico, um ferro de engomar, tendo em atenção se a voltagem e á correspondente. Veja o exemplo na pag. 45.

### Ligação do circuito de soldadura

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1 - Aparelho de Soldar     | 5 - Cabo de alimentação |
| 2 - 2A - Cabo de soldadura | 6 - Eléctrodo           |
| 3 - Pinça porta-eléctrodo  |                         |
| 4 - Cabo de massa          | 7 - Rede                |

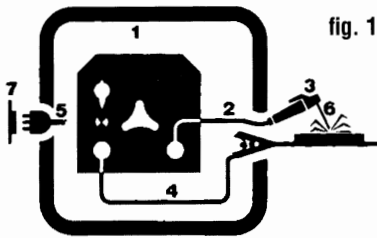


fig. 1

## LIGAÇÃO DO CIRCUITO DE SOLDADURA (FIG. 1)

**Material complementar:** (ACESSÓRIOS)

Cabo com pinça porta-eléctrodos.

Cabo com pinça de terra.

Máscara com vidro escuro inactivo e vidro branco de protecção.

Martelo e escova de aço.

O cabo de terra e a pinça porta-eléctrodos são religados ao aparelho de soldar através dos terminais de junção (junte-os bem a fim de evitar sobreaquecimento) a menos que o aparelho de soldar não seja do tipo dos cabos já religados. Para o emprego de eléctrodos celulósicos e básicos para corrente alternativa, utilizar o limite de 70 VO cabo de terra por intermédio da sua pinça é religado à peça a soldar ou com o dispositivo porta-peças, de qualquer modo, o contacto deve ser o melhor possível, devedo-se velar para que não haja nenhum traço de gordura, ferrugem, verniz, etc... Religar o cabo de alimentação à rede eléctrica depois de ter verificado que a tensão corresponde à do aparelho. A ligação do cabo tem três terminais cujo central vai ser ligado à base da instalação (ligação a terra). O eléctrodo é montado no lado não revestido no nicho do grupo porta-eléctrodos assegurando-se que a sua extremidade seja suficientemente estreita (Fig. 2).



fig. 2

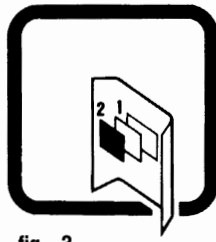


fig. 3



fig. 4



fig. 5

Accionando-se o volante (manual) de regulação, levar o índice à posição correspondente ao diâmetro do eléctrodo escolhido para o tipo de soldadura a efectuar e por intermédio do interruptor pôr em funcionamento o aparelho de soldar. A lâmpada acesa indica que o aparelho pode funcionar.

Se o aparelho de soldar é do tipo de regulação a degraus, por intermédio do comutador, coloque este último nas condições abaixo indicadas

Antes de iniciar a soldadura, prepare a máscara de protecção como segue: colocar os vidros na janela da máscara, pela ordem seguinte:

1° No exterior o vidro transparente;

2° No interior o vidro colorido inactivo (fig.3);

3° Fechar com os parafusos apropriados;

4° Montar o punho da máscara.

A máscara será utilizada para todas as operações de soldadura como écran contra o arco eléctrico, que pode provocar uma inflamação externa do olho, que se manifesta como uma sensação desagradável de "areia" nos olhos. Aconselhamos consequentemente a não aproximação do arco sem écran, é necessário utilizar um par de luvas para evitar que gotas do metal fundido possam provocar queimaduras. (Fig. 4-5).

Como os eléctrodos são revestidos, após a soldadura, retire os desperdícios.

Esta operação será efectuada com um martelo de frisar, se possível a frio, e com cuidado sobretudo em caso de vários movimentos de soldadura quando se quer obter uma junção sem inclusões.

## ATENÇÃO:

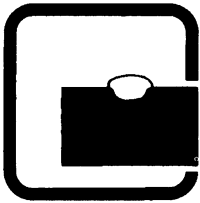
Se o aparelho de soldar parar e a lâmpada continuar ligada, significa que o termostato está a funcionar. A máquina tem necessidade de alguns minutos para arrefecimento.

## APRENDIZAGEM DA SOLDADURA

Para os menos experientes, a primeira dificuldade é o engodo do arco, assim é aconselhável proceder do seguinte modo: aproximar o eléctrodo a cerca de 10 mm do ponto a soldar com uma inclinação de 70° ou 80° em relação ao plano de trabalho e tomar atenção para não tocar por erro na peça (para evitar aborrecimentos com o arco), colocar a máscara à frente dos olhos, dar um pequeno golpe na peça com o eléctrodo e quando o arco se engoda, afastar ligeiramente o eléctrodo e proceder à soldadura da esquerda para a direita. Pode acontecer que o movimento de desapego do eléctrodo não seja suficientemente rápido e nesse caso que ele fique colado sobre a peça, é preciso então separá-lo com um golpe lateral rápido. Tenha em conta que um afastamento excessivamente rápido pode provocar a extinção do arco. Para facilitar o engodo faz-se habitualmente deslizar o eléctrodo (nao demasiado rápido) pela peça a soldar. Neste ponto, é oportuno munir-se de algumas amostras da peça e efectuar mais pontos de soldadura a fim de adquirir técnica e habilidade. Procure por conseguinte analisar e corrigir eventuais defeitos.

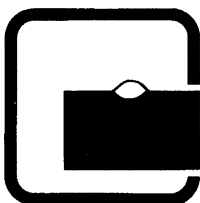
**Aspecto em funcionamento do comprimento do arco**

*Arco muito curto*



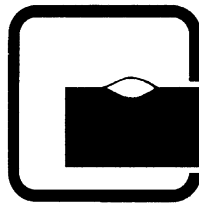
Esta irregularidade provoca acumulações irregulares do metal soldado com inclusão fácil de desperdícios.

*Arco muito longo*



Um arco longo determina uma penetração reduzida, fáceis colagens, inchaços e vários danos. Além disso, esta soldadura fica sujeita a defeitos.

**Soldadura de alta qualidade**



Com um comprimento correcto do arco, velocidade avançada, regulação de corrente e inclinação do electrodo, o cordão tem um aspecto regular, a malha é fina e a soldadura fica livre de introdução de desperdícios.

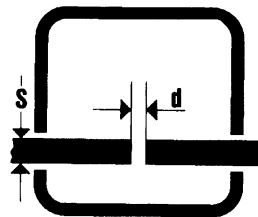
*Tipos de junções e posições em soldadura*

Existem dois tipos de junções fundamentais em soldadura: em cabeça e em ângulo (ângulo externo, ângulo interno e sobreposição).

*Junção de cabeça*

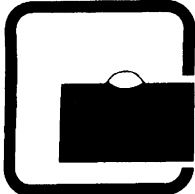
No caso de junções de cabeça até 2 mm de espessura as folhas a soldar são completamente aproximadas, para espessuras superiores, siga o quadro A.

**QUADRO A - Distância entre as folhas a unir**



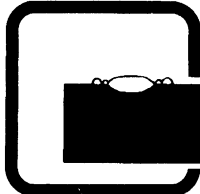
**Aspecto do funcionamento em velocidade avançada**

*Velocidade muito lenta*



Provoca um grande depósito, espesso e de comprimento inferior ao normal. É causador de perda de electrodos e tempo.

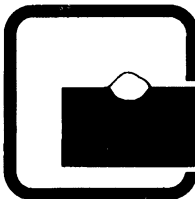
*Velocidade muito rápida*



Provoca penetração insuficiente do material base, um cordão estreito e alto, e além disso os desperdícios são removidos com muita dificuldade.

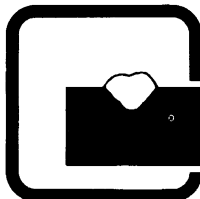
**Aspecto em funcionamento da intensidade da corrente**

*Corrente muito baixa*



Penetração reduzida, fáceis colagens, soldadura irregular, dificuldades numerosas para remover desperdícios.

*Corrente muito alta*



Obtemos uma soldadura demasiado larga com excessiva penetração do material base, numerosas perdas de material e crateras profundas. Pode provocar também pequenas rupturas no interior do material.

<b>Quadro A</b>	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Plano	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Vertical	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Plano frontal	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

**Junção em ângulo externo (Fig. 6-7)**

Uma preparação deste tipo é mais prática, mas para espessuras superiores a 10 mm não é muito conveniente. Neste caso é preferível preparar uma junção do tipo representado na Fig. 7.

**Junções em ângulo interno (Fig. 8)**

A preparação desta junção é muito simples e é realizada para espessuras até 5 mm, a medida "d" deve ser reduzida ao mínimo e não deve jamais ultrapassar em nenhum caso 2 mm.

**Junção em sobreposição (Fig. 9)**

A preparação habitualmente adoptada é a das folhas rectilíneas: a soldadura limita-se a uma simples soldadura de angulo. As duas peças devem estar em contacto uma com a outra o mais possível.

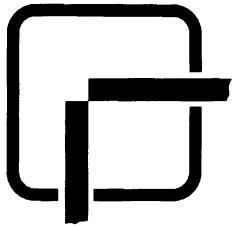


fig. 6

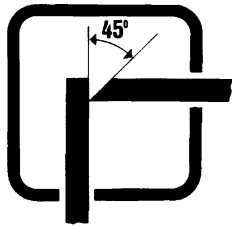


fig. 7

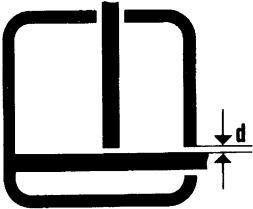


fig. 8

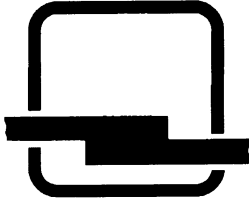


fig. 9

## TÉCNICA DE SOLDADURA

Uma vez preparadas convenientemente as junções a soldar, vejamos um pouco a mais correcta técnica a escolher. Quando for possível, colocar a peça plana, a qualidade de soldadura será melhor mas em certos casos isto não é possível e é necessário dispôr a peça horizontalmente sobre um plano vertical ou mesmo em sobreposição.

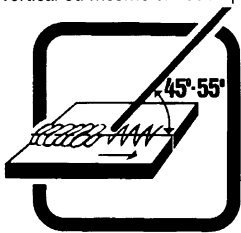


fig. 10

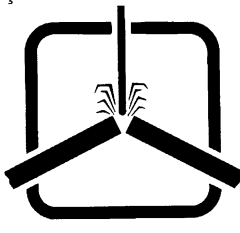


fig. 11

### Junção de cabeça em plano (Fig. 10)

O operador deve fazer uma soldadura sem perfuração, com uma penetração suficiente. Assim a preparação desta junção deve ser muito cuidada. Os factores que influenciam a sua realização são os segurites: a corrente, a distância entre as folhas, a inclinação do eléctrodo e o diâmetro.

Colocar o eléctrodo inclinado a 45/55° em relação ao plano horizontal sobre um plano vertical atravessando pelo eixo de soldadura considerando que aumentando este último aumentamos a penetração e vice versa.

Para prevenir ou reduzir os efeitos das deformações que acontecem durante a solidificação do material, é bom que, na medida do possível, se colóque as peças do material de maneira oportuna, com uma predisposição no sentido contrário à contracção do material (Fig. 11).

Evitar endurecer a estrutura soldada para impedir a criação de rupturas na soldadura. Estas dificuldades podem reduzir-se, se possível, fazendo voltar a peça de modo a poder efectuar a soldadura em dois movimentos opostos, neste caso o eléctrodo deve estar inclinado a 50°-70° sobre a vertical atravessando pelo eixo da junção, avançando regularmente com uma ligeira oscilação transversal.

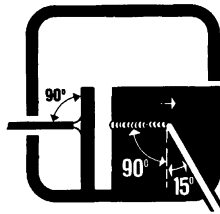


fig. 12

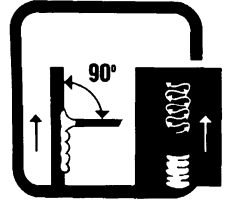


fig. 13

### Junções de cabeça em posição frontal (Fig. 12)

Até 4 mm de espessura, não é necessário que as folhas estejam engastadas e a soldadura faz-se com o eléctrodo inclinado a 90° + 15° como representado na figura, em regra a corrente é regulada como na soldadura em plano.

### Junções de cabeça em posição vertical (Fig. 13)

Até 4 mm de espessura, não é necessário engastar a junção, a técnica de soldadura pode ser descendente quando é utilizada para espessuras reduzidas e ascendente em regra geral.

Coloque o eléctrodo sobre um plano perpendicular atravessando o eixo da junção e inclinando-o a 90° + 120°, o eléctrodo deve fazer um movimento em U acentuado na parte final, e eventualmente se o banho for muito quente, fazer uma saída no verso do outro.

A corrente de soldadura deve ser regulada em geral para valores de cerca de 10-15% inferiores à soldadura em plano. Para obter uma boa penetração e uma soldadura correcta é necessário repetir a soldadura no avesso.

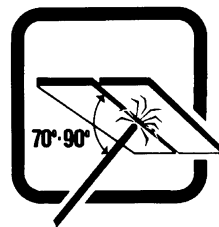


fig. 14

### Junções de cabeça em posição sobreposta (Fig. 14)

É indispensável que a corrente seja regulada de forma a que o banho não seja demasiado fluido mas suficiente para permitir uma boa penetração. O eléctrodo é colocado verticalmente e inclinado a 70°-90° no sentido da deslocação, devendo ser ligeiramente agitado transversalmente. O arco deve ser muito curto e se necessário fazer qualquer salto em frente para permitir ao banho solidificar.

## JUNÇÃO EM ÂNGULO

### Junção em plano (fig. 15)

Quando a peça é facilmente manuseável, dispomo-la como representado na figura. Quando a peça não se pode virar, elimina-se durante a soldadura o movimento transversal com o eléctrodo inclinado a  $40^\circ/50^\circ$  no sentido da deslocação e  $30^\circ/40^\circ$  em relação ao plano horizontal.

### Junção vertical (Fig. 16)

Para as junções em ângulo em posição vertical, são válidas as regras descritas para a soldadura vertical das junções de cabeça. A corrente de soldadura deve ser aumentada em cerca de 10% em relação ao valor correspondente da junção de cabeça.

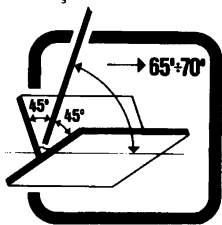


fig. 15

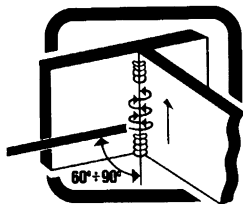


fig. 16

## CONSELHOS DE SEGURANÇA

- Nunca utilizar instalações ao acaso, comportando acessórios ou condutores não isolados.
- Verificar a perfeita qualidade de todos os contactos eléctricos.
- Antes de todas as operações de soldadura, ligar primeiro os cabos de soldadura e só depois o cabo de alimentação à rede.
- Assegure-se que a tomada da rede á qual liga o aparelho comporta bem uma tomada de terra.
- Antes de todas as intervenções no aparelho desligue o cabo de alimentação da tomada de corrente de rede.
- Desligar o aparelho sempre que não o utilize evita um sobreaquecimento desnecessário.
- Desligue a sua máquina de soldar quando não a está a utilizar, de modo a evitar aquecimento desnecessário.

## MANUTENÇÃO

- Simples e robusto, o seu aparelho de soldar não necessita praticamente de manutenção. Simplesmente:
- Mantenha as superfícies de passagem de corrente devidamente cuidadas. O rendimento será melhor. Tenha grande cuidado com os cabos (não devem ter nenhuma fenda);
- Evite toda e qualquer introdução de partículas metálicas no interior do aparelho que possam provocar curto-circuito;
- Retire regularmente o pó que se acumula no aparelho (é possível a ajuda do ar comprimido).

## EMC

Antes de instalar o gerador efectue uma avaliação da área circunstante, seguindo os pontos guias indicados em seguida:

- 1 - Verifique que não existam outros cabos de alimentação, linhas de controle, cabos telefónicos ou sistemas nas proximidades do gerador.
- 2 - Verifique que não existam aparelhos receptores de rádio ou de televisão.
- 3 - Verifique que não existam computadores ou outros sistemas de controle.
- 4 - Verifique que na área circunstante do gerador não estejam pessoas que utilizem pacemakers ou próteses acústicas.
- 5 - Verifique a imunidade dos outros aparelhos que devem funcionar no mesmo ambiente. Em alguns casos podem ser necessárias posteriores medidas de protecção.

A redução de eventuais distúrbios pode ser realizada nos seguintes modos:

- 1 - Se verificam-se interferências na linha de alimentação, deve-se inserir um filtro E.M.C. entre a linha e o gerador.
- 2 - Reduzindo o comprimento dos cabos de saída do gerador, mantendo-os os mais próximo possível entre eles e estendidos no pavimento.
- 3 - Fechando correctamente todos os painéis do gerador após ter efectuando uma operação de manutenção.

# MANUALE DI SALDATURA

## INTRODUZIONE

La saldatura elettrica ad arco è il procedimento in cui si realizza l'unione tra due parti metalliche, sfruttando il calore sviluppato dall'arco elettrico che scocca tra un elettrodo (metallo d'apporto) ed il materiale da saldare. L'alimentazione dell'arco di saldatura può essere fatta con una macchina generatrice di corrente alternata. In pratica questa saldatrice è un trasformatore statico monofase che la rende idonea a fondere elettrodi tipo RUTILO (scorrevole) e acido. Si possono fondere elettrodi cellulosici e basici per corrente alternata, se la tensione secondaria a vuoto è di 65-70 V. La regolazione della corrente può essere ottenuta con un commutatore (a gradini), oppure continua (dispersione magnetica) azionando il volantino posto esternamente alla macchina che permette di scegliere con precisione il valore di corrente registrata da un apposito indice graduato. Per evitare che vengano superate le capacità di servizio tutte le nostre macchine sono munite di una protezione termica automatica, che in ogni caso di sovraccarico interrompe l'alimentazione (uso intermittente); quindi è necessario attendere qualche minuto per poter riprendere il lavoro.

## Norme di sicurezza per l'uso di saldatrici ad arco

### 1 - INTRODUZIONE

Questo manuale vuole descrivere le norme di sicurezza per l'uso di saldatrici ad arco, derivate da esperienze dirette di saldatura e taglio ad arco. La ricerca, lo sviluppo e l'esperienza d'uso hanno sviluppato macchine affidabili che garantiscono una completa sicurezza purché installate, usate e controllate seguendo i giusti metodi. Gli incidenti accadono quando le macchine non vengono usate propriamente, o non si seguono le elementari cognizioni di manutenzione. È importante leggere e comprendere queste regole di sicurezza prima di installare, operare o riparare questa macchina. Uniformarsi alle procedure indicate per questo tipo di saldatrice dal manuale di istruzione per la sicurezza dell'operatore e delle altre persone. La mancata osservazione di queste norme di sicurezza può causare gravi ferite ed anche la morte. Quando la sicurezza diventa un'abitudine, la macchina può essere usata con fiducia.

### 2 - NORME GENERALI

#### A) Prevenzione delle ustioni

Usare indumenti protettivi, guanti per saldatura, cappello e scarpe da lavoro. Camicie chiuse al collo e tasche con patta di copertura, calzoni senza risvolto per evitare il depositarsi di scorie e scintille. Usare una maschera o un casco per saldato-

re, non infiammabili, disegnati in modo da proteggere il collo e il viso, anche dai lati. La maschera o il casco devono essere dotati di vetri protettivi scuri adattati al processo di saldatura e alla corrente usata. Questo è assolutamente **INDISPENSABILE** per la protezione degli occhi dall'energia radiante e da particelle volanti. Sostituire i vetri appena siano rotti o scheggiati o incrinati. Evitare di vestire abiti con macchie di grasso od oleose, una scintilla potrebbe incendiarli. Parti metalliche calde non dovranno mai essere maneggiate senza uso di guanti. Una persona qualificata a prestare aiuto di pronto soccorso dovrà essere disponibile per ogni turno di lavoro, a meno che non vi siano nelle vicinanze idonee installazioni mediche per la cura immediata di bruciate agli occhi da arco elettrico e bruciate della pelle. Tappi auricolari dovranno essere usati quando si salda sopra testa od in spazi ristretti. Gli addetti alla saldatura od al taglio ad arco dovranno evitare l'uso di prodotti per capelli che siano infiammabili.

#### B) Prevenzione di fumi tossici

La saldatura ed il taglio producono fumi, vapori, calori, aumenti od abbassamenti del livello d'ossigeno che possono causare seri disagi, malattie e morte. Prevenite questi problemi con una adeguata ventilazione. **NON USARE MAI** ossigeno per ventilazione. Leghe di piombo, cadmio, zinco, mercurio e berillio e materiali simili, producono un'alta concentrazione di fumi tossici quando vengono tagliati o saldati. Un'adeguata aspirazione e ventilazione del locale deve essere usata durante queste operazioni, in caso contrario l'operatore dovrà usare un respiratore ad aria; nel caso del berillio entrambe le soluzioni dovranno essere utilizzate. Metalli laminati o contenenti materiali che emettono fumi tossici non dovranno essere riscaldati, salvo che la laminatura venga asportata dalla superficie di lavoro, che la zona di lavoro sia ben ventilata o che l'operatore usi un respiratore ad aria. Lavorate in spazi ristretti solo se ben ventilati o se siete forniti di un respiratore ad aria. Il calore dell'arco può scomporre i vapori derivati da solventi clorati e formare un gas altamente tossico, il **FOSGENE**, assieme ad altri prodotti irritanti per gli occhi ed i polmoni. Inoltre l'energia radiante ultravioletta dell'arco può scomporre vapori di tricloetilene e percloroetilene e formare fogsene. Per cui **NON SALDARE** dove i vapori di solventi possano essere attirati nell'atmosfera di saldatura o taglio, e dove l'energia radiante possa penetrare in atmosfera contenente anche piccole parti di tricloroetilene o percloroetilene.

#### C) Prevenzioni di incendi ed esplosioni

Le cause di incendi ed esplosioni sono: combustibili raggiunti dall'arco, fiamme, scintille, materiale fuso, scorie incandescenti, uso non appropriato di gas o di bombole, e corti circuiti. **TENETE PRESENTE CHE** scorie, scintille e materiale incandescente può passare attraverso crepe, lungo tubazioni, attraverso porte o finestre, attraverso aperture nel muro o nel pavimento lontano dalla visuale dell'operatore coperto dal casco o dalla maschera. Considerate che dette particelle possono volare anche 10 mt. Per prevenire incendi ed esplosioni: mantenete la macchina pulita e funzionante, libera da olio o grassi e di particelle metalliche che possono causare corti circuiti nelle parti elettriche della stessa. **NON** tagliare o saldare se vi sono combustibili nella zona, spostate il lavoro in

una zona diversa e libera. Evitate sale di pitturazione, serbatoi, zone di stoccaggio, ventilatori. Se il lavoro non può essere spostato, allontanate il combustibile di almeno 10 mt. fuori dalla portata di eventuali spruzzi o scintille od altrimenti proteggete la parte con coperture ignifughe o scudi appropriati. Non si dovranno eseguire saldature su pareti che abbiano combustibili sul lato opposto. Personale antincendio dovrà essere presente con equipaggiamento antincendio appropriato durante la saldatura e per un certo periodo di tempo al termine della stessa, nel caso di:

- vicinanza di combustibile entro 10 mt.
- quantità di combustibile a distanza superiore ai 10 mt. ma che può incendiarsi a causa di scintille
- aperture o crepe (visibili e non nel pavimento o nei muri nel raggio di 10 mt. che possono esporre combustibili alle scintille).
- combustibili adiacenti a muri, tetti, soffitte o divisori metallici che possono incendiarsi a causa di conduttività di calore o radiazioni.

Al termine del lavoro controllare che la zona sia libera da scorie incandescenti, scintille e fiamme. Un contenitore vuoto che abbia contenuto combustibili, o che possa produrre vapori infiammabili o tossici quando riscaldato, non deve mai essere saldato o tagliato a meno che il contenitore non venga prima ripulito. Questa pulizia comprende: un lavaggio a vapore, un lavaggio con soda caustica, solventi o acqua a seconda della solubilità del combustibile, seguito da azoto ed anidride carbonica. Un contenitore che contenga sostanze ignote dovrà essere pulito seguendo le istruzioni di cui sopra. **NON** fidarsi del proprio odorato o della propria vista per determinare se è o meno sicuro da saldare. Per evitare esplosioni, fusioni a campana o altro, i contenitori devono essere ventilati prima di saldare o tagliare. Non saldare o tagliare mai dove vi siano nell'aria polveri infiammabili, gas o vapori che possono causare esplosioni nell'atmosfera.

### 3 - SALDATURA AD ARCO

Seguite le istruzioni di cui alle sezioni 1, 2 e di questa sezione. La saldatura ad arco, eseguita secondo le norme, è un procedimento molto sicuro ma un saldatore disattento invita i guai. L'attrezzatura porta una corrente ad elevata tensione. L'arco è molto luminoso e caldo. Scintille volano, fumi vengono prodotti, raggi ultravioletti ed infrarossi vengono irradiati, i pezzi saldati bruciano. L'operatore intelligente eviterà rischi non necessari per sé e gli altri proteggendosi ed usando le dovute precauzioni atte ad evitare spiacevoli incidenti. Precauzioni che sono qui indicate.

#### A) PROTEZIONE DA BRUCIATURE

Seguite le indicazioni della sezione 2. L'arco di saldatura è intenso ed accecante. La sua radiazione può danneggiare gli occhi, penetrare attraverso abiti leggeri, riflettersi su superfici colorate a toni chiari, e quindi bruciare sia gli occhi che la pelle. Le bruciature della pelle assomigliano ad un'acuta bruciatura del sole, quelle causate da saldatura sotto protezione

sono molto più intense, dolorose e gravi. **NON BRUCIATEVI! USATE LE DOVUTE PRECAUZIONI!**

#### 1) Abbigliamento protettivo

Usate abbigliamento con maniche lunghe (specie se saldate con protezione gassosa) oltre ai guanti, cappello e scarpe (2-A). A seconda della necessità, usate articoli protettivi addizionali, quali giacche o maniche in pelle, grembiuli e ghette ignifughe. Non usate abbigliamento di cotone. A protezione della pelle usate abiti pesanti e di colore scuro, chiusi accuratamente al collo, per proteggere bene il collo ed il petto, e con tasche abbottonate ad evitare che vi si inseriscano scorie e scintille.

#### 2) Protezione degli occhi e della testa

**NON guardate MAI un arco elettrico senza protezione**, proteggetevi dall'esposizione all'arco di saldatura. La maschera o l'elmo devono essere dotati di un filtro inattinico dell'intensità 12 o superiore, quando sono usati durante la saldatura. Fare attenzione di coprirsi il viso con la maschera o l'elmo prima di scoccare l'arco. Proteggere il filtro con un vetro bianco trasparente. Maschere od elmi rotti o con fessure, o con filtri danneggiati **NON** debbono essere usati, in quanto le radiazioni filtrando provocano bruciature. I filtri rotti o crepati o inadeguati debbono essere sostituiti **IMMEDIATAMENTE**. Rimpiazzare il vetro trasparente quando si rompe o si presenti danneggiato da spruzzi. **SI CONSIGLIA** inoltre di usare occhiali scuri protettivi con coperture laterali sotto l'elmo, in modo da consentire una certa protezione nel caso l'arco venga scoccato prima dell'abbassamento dell'elmo sul viso. Guardare anche solo momentaneamente con occhi nudi un arco di saldatura (in particolare sotto protezione gassosa) può causare bruciature alla retina che possono lasciare macchie scure permanenti nel campo visivo.

#### 3) Protezione di persone nelle vicinanze

Chiudete l'area di saldatura. Una sala separata in produzione od un reparto saldatura sono le soluzioni migliori. Circondare la zona di saldatura con pannelli o schermi ignifughi ed a bassa rifrazione. Assicuratevi una libera circolazione d'aria particolarmente al livello del pavimento. Fornite eventuali spettatori di maschere protettive. Dotate il personale delle zone circostanti di occhiali scuri di protezione. Prima di iniziare a saldare assicuratevi che i pannelli e gli schermi siano chiusi od abbassati.

#### B) PREVENZIONE DEI FUMI

Seguite le norme indicate nella sezione 2-B. In caso di saldatura con saldatrice a motore a scoppio i gas di scarico dovranno essere incanalati all'esterno, in quanto l'ossido di carbonio può uccidere.

#### C) PREVENZIONE DI ESPLOSIONI ED INCENDI

Seguite le norme indicate nella sezione 2-C. Le saldatrici hanno una potenza dichiarata che non deve essere superata, in caso di abuso si potranno verificare surriscaldamento o scariche e quindi eventuali incendi. Controllare che i collegamenti dei cavi elettrici di saldatura siano fissi e non allentati,

in quando anche in questo caso si possono verificare surriscaldamenti e scariche che possono provocare incendi. Non scoccare mai un arco su una bombola o su un contenitore sotto pressione in quanto ciò creerebbe le condizioni ideali ad una esplosione.

#### D) PREVENZIONE DA SCARICHE ELETTRICHE

Cavi conduttori di corrente esposti o metalli inclusi nel circuito di saldatura non messi a terra adeguatamente possono fatalmente scioccare persone il cui corpo diventi conduttore di corrente. **NON SOSTARE IN PIEDI, SEDUTI, APPOGGIATI O SDRAIATI** su superfici bagnate durante la saldatura senza una adeguata protezione.

#### E) PROTEZIONE DELLE PERSONE CHE PORTANO APPARECCHIATURE ELETTRICHE DI SUPPORTO (PACEMAKERS)

Il funzionamento dei pacemakers può essere alterato dai campi magnetici causati da corrente ad alta intensità. Tutte le persone che usano pacemakers dovranno consultare il loro medico prima di avvicinarsi ad una saldatrice.

#### PROTEZIONE CONTRO SCARICHE ELETTRICHE

Mantenete abiti e corpo asciutti. Non lavorate in zone umide senza una adeguata protezione ed isolamento contro scariche elettriche. In caso che l'umidità non possa essere evitata operare poggiando i piedi su una tavola di legno o un tappeto di gomma.

#### Messa a terra delle saldatrici

Quando la saldatrice ed il pezzo sono messi a terra si può stabilire una tensione tra l'elettrodo ed un qualsiasi oggetto conduttore di corrente. Esempi di oggetti conduttori sono: costruzioni, tensili elettrici, carcasse di saldatrici, pezzi da saldare, banchi di saldatura. Per cui **non toccare l'elettrodo o qualsiasi altro oggetto metallico sino a quando la saldatrice non sia spenta**. Quando si installano le saldatrici si devono mettere a terra tutti i componenti come generatori, carrelli trainafilo, banco di saldatura, impianto di raffreddamento. I cavi devono essere di diametro sufficiente a sopportare la corrente di terra. Attrezzature rese attive elettronicamente da correnti vaganti possono colpire fatalmente chi ne viene in contatto. **NON METTERE APPARECCHIATURE A TERRA** collegandole a condutture elettriche, o a tubazioni portanti gas o liquidi infiammabili.

#### 1) Collegamenti trifasi

Controllate la corrente richiesta dalla saldatrice prima del collegamento. Se è disponibile solamente corrente trifase, collegate le attrezzature monofasi a soli 2 fili della linea trifase. **NON COLLEGATE** il filo di terra alla terza fase, in quanto ciò causerebbe una attivazione elettrica della saldatrice, una condizione pericolosissima che può causare la morte per scarica elettrica. Prima della saldatura assicuratevi che vi sia una buona conduttività della terra e che i connettori tocchino il metallo nudo della carcassa. Se la macchina è dotata di un cavo di alimentazione con terra fare attenzione di collegarla all'attacco terra della presa corrente. Non cercate di rimuovere o comunque danneggiare il perno di terra della spia del

cavo d'alimentazione.

#### 2) Pinze portaelettrodi

Si dovranno sempre usare pinze portaelettrodi completamente isolate facendo attenzione che **NON VI SIANO** viti fuoriuscenti od esposte.

#### 3) Connettori

Usare connettori isolati con bloccaggio per prolungare cavi di saldatura (connettori tipo dinse).

#### 4) Cavi di alimentazione e di saldatura

Ispezionare i cavi con frequenza, rimpiazzandoli **IMMEDIATAMENTE** se sono danneggiati, crepati, o consumati, questo ad evitare possibili scosse anche letali a chi inavvertitamente toccasse un cavo con fili esposti. Cercate di mantenere i cavi all'asciutto, liberi da grasso ed olio, e protetti da scorie incandescenti.

#### 5) Terminali ed altre parti esposte

Terminali ed altre parti esposte delle saldatrici devono essere fornite di coperture isolanti prima di usarle.

#### 6) Elettrodi

##### a) Macchine fornite di teleruttore

Le saldatrici a filo, tig e usanti processi simili sono normalmente fornite di teleruttore che attiva e disinserisce la corrente di saldatura. In questo caso l'elettrodo riceve corrente dopo aver attivato la saldatrice (posizione **ON**) e premuto l'interruttore della torcia. Si raccomanda di non toccare l'elettrodo quando la saldatrice è attivata (posizione **ON**) e il microinterruttore della torcia è premuto. Farlo solo se necessario a saldatrice spenta.

##### b) Macchine non fornite di teleruttore

Se le saldatrici non sono fornite di teleruttore avranno l'elettrodo elettricamente attivo appena si aziona l'interruttore ponendolo sulla posizione **ON**; per cui si raccomanda di non toccare l'elettrodo quando la macchina è in posizione **ON**.

#### 7) Dispositivi di sicurezza

I dispositivi di sicurezza quali interruttori, fusibili, ecc., non dovranno mai essere staccati o interrotti. Prima di installare, ispezionare o riparare la macchina, accertarsi che l'alimentazione sia **DISINSERITA** e togliere i fusibili in modo che non si possano avere accidentali **ATTIVAZIONI** della saldatrice. Non aprire il circuito di potenza o cambiare polarità durante la saldatura. Se in caso di emergenza, dovesse essere necessario disconnetterla, guardarsi da bruciatore da shock o da scariche degli interruttori. Quando si lasciano le saldatrici assicurarsi di aver spento la saldatrice (posizione **OFF**) e staccare tutti i cavi di alimentazione, o spegnere l'interruttore di alimentazione alla scatola della presa. Tutte le scatole delle prese di alimentazione dovranno avere un interruttore ed essere vicino alla saldatrice.

#### PREPARAZIONE DEL POSTO DI LAVORO

Il posto di lavoro deve essere sufficientemente spazioso, non umido e ventilato, per evitare che i fumi sviluppati dalla saldatura e dagli eventuali rivestimenti dei pezzi da saldare (oli, vernici, catrami...) possano causare disturbi all'operatore. Evitare di saldare a contatto con parti umide vicino a liquidi combustibili, tantomeno su serbatoi che possono contenere residui infiammabili.



## MESSA IN SERVIZIO

**Collegamento alla rete di corrente:** Le nostre saldatrici funzionano con corrente alternata monofase. Possono essere collegate come lo sono una lavatrice, un frigorifero, un ferro da stiro, facendo attenzione che il voltaggio corrisponda. (Vedasi esempio a pag. 45)

### Collegamento del circuito di saldatura

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 - Saldatrice             | 5 - Cavo di alimentazione |
| 2 - 2A - Cavo di saldatura | 6 - Elettrodo             |
| 3 - Pinza porta elettrodo  | 7 - Presa di corrente     |
| 4 - Cavo di massa          |                           |

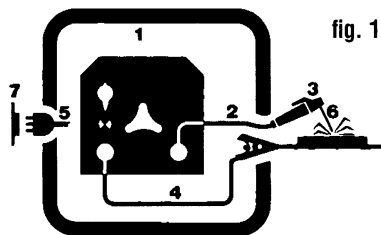


fig. 1

### COLLEGAMENTO DEL CIRCUITO DI SALDATURA (FIG. 1)

#### Attrezzatura complementare: (ACCESSORI)

Cavo con pinza porta elettrodo.

Cavo con pinza di massa.

Maschera completa con vetro colorato inattinico e vetro bianco di protezione.

Martellina e spazzola in acciaio.

Il cavo di massa e della pinza porta elettrodi vanno collegati alla saldatrice per mezzo degli appositi morsetti (stringerli bene per evitare riscaldamenti), salvo che la saldatrice non sia del tipo con cavi già collegati. Per l'impiego di elettrodi cellulosici e basici per corrente alternata utilizzare il morsetto 70 V. Il cavo di massa per mezzo della sua pinza va collegato al pezzo da saldare o con il piano porta pezzi, comunque il contatto deve essere il migliore possibile perciò è bene sia esente da ruggine, grassi, vernici ecc. Collegare il cavo di alimentazione alla rete di corrente dopo aver verificato che la tensione è quella di funzionamento della saldatrice. La spina del cavo ha tre terminali quello centrale va collegato alla terra dell'impianto (presa di terra). L'elettrodo va montato dalla parte non rivestita nell'alloggiamento della pinza porta elettrodi, assicurandosi che l'estremità suddetta risulti sufficientemente stretta. (Fig. 2).

Azionando il volantino di regolazione portare l'indice sulla posizione corrispondente al diametro dell'elettrodo scelto per il tipo di saldatura da eseguire e tramite l'interruttore mettere in funzione la saldatrice. La lampada a spia accesa vi dice che l'apparecchio è pronto a funzionare. Se la saldatrice è del tipo regolazione a gradini tramite il commutatore portarla alle stesse condizioni sopradette. Prima di iniziare la saldatura è necessario preparare la maschera di protezione: montare i vetri nell'apposita custodia con il seguente ordine:

- 1° all'esterno il vetro trasparente;
- 2° all'interno il vetro colorato (inattinico). Fig. 3;
- 3° bloccare con l'apposita vite;
- 4° montare la maniglia della maschera.



fig. 2

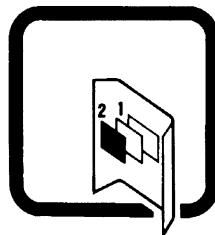


fig. 3



fig. 4



fig. 5

La maschera va utilizzata per tutte le operazioni di saldatura come schermo all'arco elettrico, il quale può provocare un'infiammazione esterna dell'occhio che si manifesta come una fastidiosa sensazione di "SABBIA" negli occhi. Perciò è bene non tentare di addescare l'arco senza schermo, al fine di vedere meglio ciò che si fa (Fig. 4). È necessario premunirsi di un paio di guanti ed un grembiule di pelle per evitare che gocce di metallo fuso possano creare ustioni; Fig. 5. Essendo gli elettrodi rivestiti, dopo la saldatura asportare la scoria. Questa operazione si esegue con la martellina, possibilmente a freddo con molta cura soprattutto nel caso di più passate se si vuole ottenere un giunto privo d'incollature ed inclusioni.

#### ATTENZIONE:

Se la saldatrice si arresta e la lampada spia si spegne, ciò sta a significare che è intervenuto il termostato. Bisogna spegnere la macchina ed attendere che la saldatrice si raffreddi. Dopo un breve periodo la macchina funzionerà nuovamente e la lampada spia ritarderà ad accendersi.

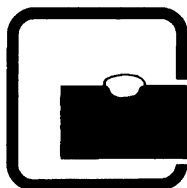
### AVVIAMENTO ALLA PRATICA DELLA SALDATURA

Per i meno esperti la prima difficoltà è l'innesco dell'arco, per cui è bene procedere in questo modo: avvicinare l'elettrodo a circa 10 mm. dal punto da saldare, con una inclinazione di 70°-80° rispetto al piano di lavoro facendo attenzione di non toccare accidentalmente il pezzo (per non incorrere in colpi d'arco), portare la maschera davanti agli occhi, dare un colpo con l'elettrodo sul pezzo ed appena s'innescia l'arco allontanare leggermente l'elettrodo ed iniziare la saldatura procedendo da sinistra a destra. Può succedere che il movimento

di distacco dell'elettrodo non sia abbastanza rapido per cui rimane incollato sul pezzo, bisogna allora staccarlo con un brusco strappo laterale; al contrario un distacco eccessivo può provocare lo spegnimento dell'arco stesso. Per facilitare l'innesco si usa spesso strisciare l'elettrodo (non troppo rapidamente) sul pezzo da saldare. A questo punto è bene premunirsi di qualche campione di pezzo ed eseguire parecchi cordoni di saldatura per acquisire pratica ed abilità. Cerchiamo quindi di analizzare e di correggere gli eventuali difetti.

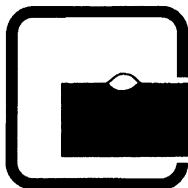
### Aspetto in funzione della lunghezza d'arco

#### Arco troppo corto



Questa irregolarità provoca ammassi irregolari del metallo saldato con facili inclusioni di scoria.

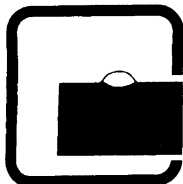
#### Arco troppo lungo



Un arco troppo lungo causa poca penetrazione, facili incollature, soffiature ed abbondanti spruzzi. Inoltre la saldatura sarà facilmente soggetta a difetti.

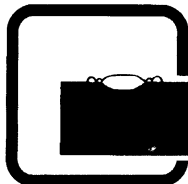
### Aspetto in funzione della velocità di avanzamento

#### Velocità troppo lenta



Provoca un deposito largo, spesso e di lunghezza inferiore al normale. E' causa di perdita di elettrodi e di tempo.

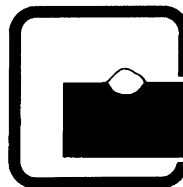
#### Velocità troppo alta



Provoca un'insufficiente penetrazione del materiale base, un cordone stretto ed alto, per di più la scoria si toglie difficilmente.

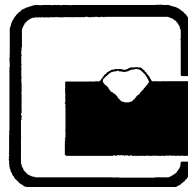
### Aspetto in funzione dell'intensità di corrente

#### Corrente troppo bassa



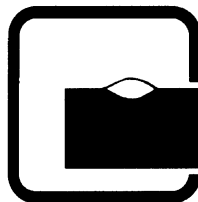
Si ha poca penetrazione, facili incollature, un cordone molto irregolare, si incontrano notevoli difficoltà nel togliere la scoria.

#### Corrente troppo alta



Si ottiene un cordone molto largo con eccessiva penetrazione del materiale base, notevoli spruzzi di metallo fuso ed un cratere profondo. Può anche provocare piccole rotture in seno al materiale.

### Saldatura di ottima qualità



Con una corretta lunghezza dell'arco, velocità di avanzamento, regolazione della corrente ed inclinazione dell'elettrodo, il cordone ha un aspetto regolare, la maglia è molto fine, la saldatura è esente da porosità ed inclusioni di scoria.

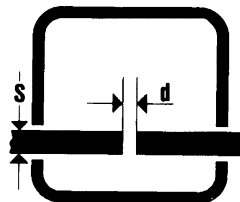
### Tipi di giunti e posizione di saldatura

Esistono due tipi di giunti fondamentali in saldatura: di testa e d'angolo (angolo esterno, angolo interno e sovrapposizione).

#### Giunti di testa

Nei giunti di testa fino a 2 mm. di spessore i lembi da saldare vanno avvicinati completamente. Per spessori maggiori seguire la tabella A.

Tab. A - Distanza tra i lembi da unire



Tab. A	S=	2÷3	3÷4	4÷5
Piano	d=	0,5÷1,5	1,5÷2,5	2÷3
Verticale	d=	1÷2	2÷3	3÷4
Piano frontale	d=	1÷1,5	1,5÷2,5	2÷3

#### Giunti ad angolo esterno (Fig. 6-7)

Una preparazione di questo tipo è molto comoda, comunque per spessori superiori a 10 mm. non è più conveniente. In questo caso si preferisce preparare un giunto come Fig. 7

#### Giunti ad angolo interno (Fig. 8)

La preparazione di questo giunto è molto semplice e viene eseguita fino a spessori di 5 mm. La misura "d" deve essere ridotta al minimo ed in ogni caso non superiore a 2 mm.

#### Giunti di sovrapposizione (Fig. 9)

La preparazione più comune è a lembi retti e la saldatura si risolve in un normale cordone d'angolo. I due pezzi devono essere accostati il più possibile.

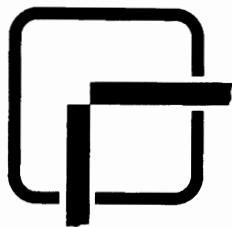


fig. 6

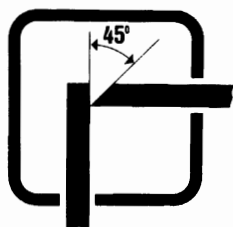


fig. 7

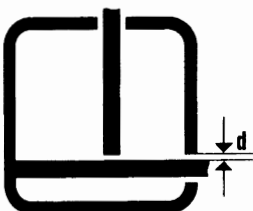


fig. 8



fig. 9

## TECNICHE DI SALDATURA

Preparati convenientemente i giunti da saldare, vediamo di scegliere la tecnica più corretta. Quando è possibile, disporre il pezzo in piano, la qualità della saldatura risulta migliore. Vi sono casi in cui questo non è possibile ed il pezzo deve essere disposto orizzontalmente su un piano verticale, e addirittura in posizione sopra testa.

### Giunti di testa in piano (Fig. 10)

L'operatore deve preoccuparsi di realizzare una saldatura senza sfondamenti e di sufficiente penetrazione, per cui deve curare la preparazione. I fattori che influiscono l'esecuzione sono: la corrente, la distanza tra i lembi, l'inclinazione dell'elettrodo ed il rispettivo diametro. Tenere l'elettrodo inclinato di  $45^\circ/55^\circ$  rispetto al piano orizzontale su un piano verticale passante per l'asse della saldatura, tenendo presente che, aumentando il suddetto aumenta la penetrazione e viceversa.

Al fine di prevenire o ridurre gli effetti delle deformazioni che si hanno durante la solidificazione del materiale, è bene, dove è possibile, sistemare i pezzi in maniera opportuna, con una predisposizione in senso contrario al ritiro del materiale. (Fig. 11). Evitare di irrigidire la struttura saldata per impedire che si possano creare delle rotture nella saldatura stessa. Queste difficoltà si possono ridurre, se è possibile ruotare il pezzo in modo da eseguire la saldatura in due passate contrapposte.

### Giunti di testa in posizione frontale (Fig. 12)

Fino a 4 mm. di spessore i lembi non vengono cianfrinati e la saldatura si esegue procedendo con l'elettrodo inclinato di  $90^\circ + 15^\circ$  come indicato in figura. La corrente va regolata

come nella saldatura in piano.

### Giunti di testa in posizione verticale (Fig. 13)

Fino a spessori di 4 mm. non è necessario cianfrinare il giunto. La tecnica di saldatura può essere discendente, impiegata per piccoli spessori, e ascendente, d'impiego più generale, tenendo l'elettrodo su un piano perpendicolare passante per l'asse del giunto ed inclinato di  $\sim 90^\circ - 120^\circ$ . L'elettrodo deve compiere un movimento ad U accentuato nella parte finale ed eventualmente, se il bagno è troppo caldo, fare qualche scappata verso l'altro. La corrente di saldatura deve essere regolata in genere a dei valori di  $\sim 10-15\%$  inferiori alla rispettiva saldatura in piano: per avere una buona penetrazione ed una saldatura corretta è necessario riprendere al rovescio la saldatura.

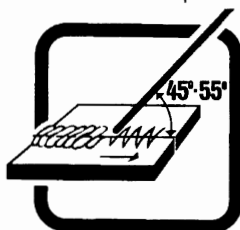


fig. 10

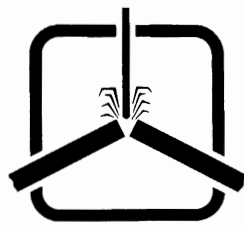


fig. 11

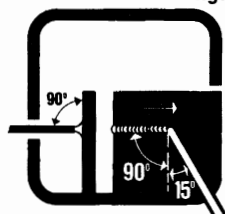


fig. 12

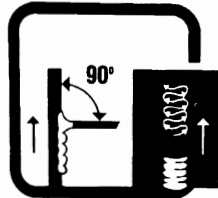


fig. 13

### Giunti di testa in posizione sopra testa (Fig. 14)

È indispensabile che la corrente sia regolata in modo da non avere un bagno troppo fluido ma sufficiente per permettere una buona penetrazione. L'elettrodo va tenuto verticalmente ed inclinato di  $70^\circ-90^\circ$  nel senso di avanzamento ed inoltre leggermente mosso trasversalmente. L'arco deve essere molto corto e se è necessario fare qualche scappata in avanti per dare tempo al bagno di solidificare.

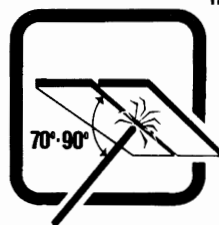


fig. 14

## SALDATURA D'ANGOLO

### Giunti in piano (Fig. 15)

Quando il pezzo si può maneggiare meglio disporlo come in figura.

Se il pezzo non si può ruotare la saldatura si esegue eliminando il movimento trasversale con l'elettrodo inclinato di  $40^\circ - 50^\circ$  nel senso di avanzamento e di  $30^\circ - 40^\circ$  rispetto al piano orizzontale.

### Giunti in verticale (Fig. 16)

Per i giunti in angolo in posizione verticale sono valide le regole descritte per la saldatura verticale dei giunti di testa. La corrente di saldatura deve essere aumentata di 100 rispetto al corrispondente valore dei giunti di testa.

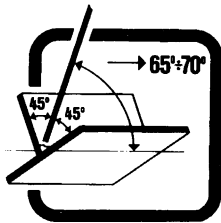


fig. 15

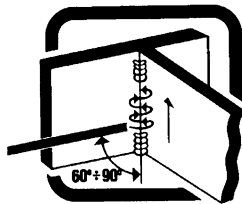


fig. 16

## CONSIGLI DI SICUREZZA

- Non fare collegamenti con fili male isolati.
- Attenzione alla qualità dei contatti elettrici.
- Collegate prima i cavi di saldatura poi il cavo di alimentazione alla rete elettrica.
- Assicuratevi che nella presa elettrica alla quale collegate il vostro apparecchio vi sia il filo di terra.
- In caso di manutenzione non intervenite sulla saldatrice senza averla prima scollegata dalla presa di corrente.
- Spegnete la saldatrice ogni volta che non vi serve eviterete riscaldamenti inutili a vuoto.
- Non saldate, e non lasciate la vostra saldatrice esposta alle intemperie.

## MANUTENZIONE

- Semplice e robusto, il vostro apparecchio di saldatura non necessita praticamente di alcuna manutenzione. Dovrete solo:
  - Tenere pulite le superfici di passaggio della corrente (ossido e sporco riducono la resa della macchina) evitando l'accumularsi della polvere e limatura all'interno della saldatrice. Abbiate cura dei cavi (non devono avere screpolature).
  - Evitare di mettere particelle di metallo dentro l'apparecchio, perchè possono provocare corto circuiti.
  - Procedere ogni tanto con un getto d'aria, a una pulizia dell'apparecchio dopo averlo scollegato dalla rete elettrica.

## EMC

Prima di installare il generatore eseguire una valutazione dell'area circostante seguendo i punti guida qui elencati:

- 1 - Verificare che non ci siano altri cavi di alimentazione, linee di controllo, cavi telefonici o sistemi in prossimità del generatore.
- 2 - Verificare che non ci siano apparecchi ricevitori radio o tv.
- 3 - Verificare che non ci siano computer o altri sistemi di controllo.
- 4 - **Verificare che nell'area circostante al generatore non ci siano altre persone che utilizzano pacemakers o protesi acustiche.**
- 5 - Verificare l'immunità di altre apparecchiature che debbano lavorare nello stesso ambiente. In alcuni casi possono essere richieste delle misure di protezione supplementari.

La riduzione di eventuali disturbi può essere effettuata nei seguenti modi:

- 1 - Se si rilevano delle interferenze nella linea di alimentazione, inserendo un filtro E.M.C. tra la linea e il generatore.
- 2 - Riducendo la lunghezza dei cavi di uscita del generatore, mantenendoli il più vicino possibile tra di loro e stesi sul pavimento.
- 3 - Richiudendo in modo corretto tutti i pannelli del generatore dopo aver eseguito un'operazione di manutenzione.

# WELDING SHIELDS MAINTENANCE

**USE:** The shields are for personal use and must only be used to protect the welder from the optical radiation produced by the electric welding arc.

**CLEANING AND MAINTENANCE:** Clean the shield after each time it is used. The shield should only be cleaned using a soft cloth or compressed air; check whether any parts of the shield are worn and replace these if damaged. The materials used to make the shield are usually compatible but may cause allergic reactions in particularly sensitive people. Disinfecting should be performed using solutions of benzil-lauryl-dimethyl-ammonium chloride or UV germicide lamps.

**LEVELS OF PROTECTION:** Only use the shield in accordance with the operating instructions and make sure that the protection filter is suited to the type of welding. Remember that the filters are NOT shatterproof and therefore they should be protected by colourless plates of the same size. To obtain a better level of the protection against welding spatter, wear gloves and protective clothing.

**SPARE PARTS:** Replace any parts that seem damaged or deformed immediately. Only original spare parts must be used. **Do not use filter glass as replacements if these are not certified or do not have a declared optical class.** Ensure that any replacement filter is the correct safety shade. If in doubt consult your local supplier.

**RESTRICTIONS OF USE:** The shields only provide adequate protection for the forehead, the sides of the face and the neck if used for the stated purpose.

**USAGE:** Les écrans à main à utiliser exclusivement contre les radiations optiques émises par l'arc de la soudure électrique.

**ENTRETIEN ET MANUTENTION:** Après chaque utilisation, nettoyer masques en utilisant exclusivement un linge moelleux ou bien l'air comprimé; vérifier l'état d'usure, procéder immédiatement au remplacement des parties endommagées. Les matériaux utilisés pour la fabrication des masques sont généralement compatibles mais pourraient causer des réactions allergiques aux personnes particulièrement sensibles. La désinfection est effectuée avec une solution de benzil-lauryl-diméthyl ammonio chloruro ou bien avec rayons UV germicides.

**NIVEAU DE PROTECTION:** Utiliser exclusivement les masques en fonction du type de travail en s'assurant que le filtre de protection soit conforme au type de soudure à effectuer. Nous rappelons que les filtres ne sont pas cassables et pourtant, nous conseillons la protection au moyen de verres incolores de même dimension. Il est bon d'utiliser des gants de protection pour protéger des projections de la soudure.

**RECHANGES:** Changer immédiatement quand le filtre est endommagé ou déformé en utilisant exclusivement les pièces originales. **Ne pas utiliser de verres de rechange non certifiés ou de classe optique non déclarée.** Assurez-vous que les filtres de rechange aient la correcte nuance de protection. Si vous avez des doutes contactez votre fournisseur.

**LIMITES D'UTILISATION:** Les masques garantissent une protection adéquate, exclusivement s'ils sont employés pour l'usage indiqué.

**ANWENDUNG:** Die Schweißschirme sind zum persönlichen Gebrauch durch den Benutzer bestimmt und dürfen ausschließlich gegen die vom Lichtbogen das elektrischen Schweißvorgangs abgegebenen optischen Strahlungen verwendet werden.

**REINIGUNG UND WARTUNG:** Die Schweißschirme nach jedem Gebrauch reinigen, wobei nur ein weiches Tuch oder Druckluft verwendet wird; den Verschleißzustand überprüfen und Teile, die sich als beschädigt erweisen, sofort auswechseln. Die zur Herstellung der Schweißschirme verwendeten Materialien sind normalerweise kompatibel, könnten jedoch bei hierfür besonders empfindlichen Personen allergische Reaktionen auslösen. Die Desinfektion erfolgt durch Verwendung von Benzil-Lauryl-Dimethyl-Ammonium-Chlorid oder mittels keimtödender UV-Lampen.

**SCHUTZNIVEAU:** Die Schweißschirme ausschließlich gemäß den Gebrauchsanweisungen verwenden. Sicherstellen, daß der Schutzfilter der Art des Schweißens entspricht. Wir möchten daran erinnern, daß die Filter NICHT unzerbrechlich sind, und empfehlen daher, diese mittels farbneutraler Platten mit den gleichen Abmessungen zu schützen. Um ein höheres Maß an Schutz vor den beim Schweißvorgang entstehenden Spritzern zu erhalten, müssen Handschuhe und Schutzkleidung getragen werden.

**ERSATZTEILE:** Die Teile, die sich bei Sichtkontrolle als beschädigt oder verformt erweisen, müssen sofort und ausschließlich unter Verwendung von Original-Ersatzteilen ausgetauscht werden. **Inaktinische Ersatzplatten, die kein Zertifikat aufweisen oder deren optische Klasse nicht angegeben ist, dürfen NICHT verwendet werden.** Sicherstellen, daß die Ersatzschutzfilter den richtigen Schutzgrad haben. Falls Sie Zweifel haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten.

**ANWENDUNGSGRENZEN:** Die Schweißschirme garantieren einen geeigneten Schutz der Stirn, der seitlichen Gesichtsteile und des Halses nur dann, wenn sie wie angegeben verwendet werden.

**USO:** Las pantallas son personales y se utilizan exclusivamente contra las radiaciones ópticas emitidas por el arco de la soldadura eléctrica.

**LIMPIEZA Y MANUTENCIÓN:** Después de utilizar las pantallas siempre hay que limpiarlas utilizando exclusivamente un paño suave, o bien, aire comprimido; controlar el estado de desgaste y cambiar inmediatamente la parte que esté dañada. Los materiales utilizados para la construcción de las pantallas son generalmente compatibles pero podrían causar reacciones alérgicas a personas particularmente sensibles. La desinfección se efectúa usando soluciones de benzilo-laúrico-dimetil-amonio cloruro o bien con lámparas UV germicidas.

**NIVELES DE PROTECCIÓN:** Utilizar las pantallas exclusivamente como se indica en las instrucciones de uso; asegurarse de que el filtro de protección responda al tipo de soldadura. Es importante recordar que los filtros NO son irrompibles y por lo tanto aconsejamos la protección mediante placas incolores del mismo tamaño. Para obtener un mejor nivel de protección de las salpicaduras producidas por el proceso de la soldadura, es necesario utilizar guantes y vestidos de protección.

**REPUESTOS:** Sustituir inmediatamente las partes que, al controlarlas, resulten a simple vista dañadas o bien, deformadas utilizando exclusivamente repuestos originales. **NO utilicen placas no actínicas de repuesto no certificadas o de clase óptica no declarada.** Asegúrense de que los filtros de repuesto proporcionen un adecuado grado de protección. Si tienen dudas, consulten su proveedor de confianza.

**LIMITES DE EMPLEO:** Las pantallas garantizan una adecuada protección de la frente, de los costados de la cara y del cuello, siempre que sean empleadas para los usos indicados.

**USO:** As máscaras são pessoais e devem ser usadas exclusivamente contra as radiações ópticas emitidas pelo arco de solda eléctrica.

**LIMPEZA E MANUTENÇÃO:** Depois de cada utilização limpar as máscaras utilizando exclusivamente um pano macio ou então ar comprimido; verificar o estado de desgaste providenciando à imediata substituição de peças que estiverem danificadas. Os materiais usados para a construção das máscaras geralmente são compatíveis mas poderiam causar reacções alérgicas a pessoas particularmente sensíveis. A desinfeção deve ser efectuada com soluções de benzil-laúrid-dimetil-amónio cloruro ou então com lâmpadas UV germicidas.

**NÍVEIS DE PROTECÇÃO:** Utilizar as máscaras somente como é indicado nas instruções de uso, assegurando-se de que o filtro de protecção seja conforme ao tipo de solda. Recordamos que os filtros NÃO são infrangíveis e portanto aconselhamos a protecção dos mesmos com placas incolores que tenham a mesma dimensão. Para obter um melhor nível de protecção dos salpicos produzidos durante o processo de solda, é necessário utilizar luvas e vestuário de protecção.

**PEÇAS DE SUBSTITUIÇÃO:** Substituir imediatamente as peças que após um controle visual resultasse danificadas ou então deformadas utilizando exclusivamente peças de substituição originais. **Não utilizar placas não actínicas de substituição não certificadas ou de classe óptica não declarada.** Assure-se que os filtros de substituição tenham um grau de protecção apropriado. Se tiver dúvidas, consulte o seu fornecedor de confiança.

**LIMITES DE EMPREGO:** As máscaras garantem uma protecção adequada da testa, das partes laterais do rosto e do pescoço, exclusivamente se empregues para a utilização indicada.

**USO:** Gli schermi elettrici sono personali e da utilizzare esclusivamente contro le radiazioni ottiche emesse dall'arco della saldatura elettrica.

**PULIZIA E MANUTENZIONE:** Dopo ogni utilizzo pulire gli schermi utilizzando esclusivamente un panno morbido oppure aria compressa; verificarne lo stato di usura provvedendo all'immediata sostituzione dei particolari riscontrati danneggiati. I materiali utilizzati per la costruzione di schermi sono generalmente compatibili ma potrebbero causare reazioni allergiche a persone particolarmente sensibili. La disinfezione va effettuata usando soluzioni di benzil-lauryl-dimethyl-ammonio cloruro oppure con lampade UV germicide.

**LIVELLI DI PROTEZIONE:** Utilizzare esclusivamente schermi come indicato nelle istruzioni di uso, assicurarsi che il filtro di protezione sia conforme al tipo di saldatura. Ricordiamo che i filtri NON sono infrangibili e pertanto ne consigliamo la protezione mediante lastre incolore aventi la stessa dimensione. Per ottenere un miglior livello di protezione dagli spruzzi prodotti dal processo della saldatura, è necessario utilizzare guanti e indumenti di protezione.

**RICAMBI:** Sostituire immediatamente i particolari che da un controllo visivo risultano danneggiati oppure deformati utilizzando esclusivamente ricambi originali. **Non utilizzate lastre inattiniche di ricambio non certificati o di classe ottica non dichiarata.** Assicuratevi che i filtri di ricambio abbiano un grado di protezione adeguato. Se avete dubbi consultate il vostro fornitore di fiducia.

**LIMITI DI IMPIEGO:** Gli schermi garantiscono una adeguata protezione della fronte, dei lati del viso e del collo, esclusivamente se impiegati per l'utilizzo indicato.



## **SMALTIMENTO DI APPARECCHI DA ROTTAMARE DA PARTE DI PRIVATI NELL'UNIONE EUROPEA**

Questo simbolo che appare sul prodotto o sulla confezione indica che il prodotto non deve essere smaltito assieme agli altri rifiuti domestici. Gli utenti devono provvedere allo smaltimento delle apparecchiature da rottamare portandole al luogo di raccolta indicato per il riciclaggio delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. La raccolta ed il riciclaggio separati delle apparecchiature da rottamare in fase di smaltimento favoriscono la conservazione delle risorse naturali e garantiscono che tali apparecchiature vengano rottamate nel rispetto dell'ambiente e della tutela della salute. Per ulteriori informazioni sui punti di raccolta delle apparecchiature da rottamare, contattare il proprio comune di residenza, il servizio di smaltimento dei rifiuti locale o il negozio presso il quale è stato acquistato il prodotto.

## **DISPOSAL OF WASTE EQUIPMENT BY USERS IN PRIVATE HOUSEHOLDS IN THE EUROPEAN UNION**

This symbol on the product or on its packaging indicates that this product must not be disposed of with your other household waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste equipment by handing it over to a designated collection point for the recycling of waste electrical and electronic equipment. The separate collection and recycling of your waste equipment at the time of disposal will help to conserve natural resources and ensure that it is recycled in a manner that protects human health and the environment. For more information about where you can drop off your waste equipment for recycling, please contact your local city office, your household waste disposal service or the shop where you purchased the product.

## **EVACUATION DES ÉQUIPEMENTS USAGÉS PAR LES UTILISATEURS DANS LES FOYERS PRIVÉS AU SEIN DE L'UNION EUROPÉENNE**

La présence de ce symbole sur le produit ou sur son emballage indique que vous ne pouvez pas vous débarrasser de ce produit de la même façon que vos déchets courants. Au contraire, vous êtes responsable de l'évacuation de vos équipements usagés et à cet effet, vous êtes tenu de les remettre à un point de collecte agréé pour le recyclage des équipements électriques et électroniques usagés. Le tri, l'évacuation et le recyclage séparés de vos équipements usagés permettent de préserver les ressources naturelles et de s'assurer que ces équipements sont recyclés dans le respect de la santé humaine et de l'environnement. Pour plus d'informations sur les lieux de collecte des équipements usagés, veuillez contacter votre mairie, votre service de traitement des déchets ménagers ou le magasin où vous avez acheté le produit.

## **ENTSORGUNG VON ELEKTROGERÄTEN DURCH BENUTZER IN PRIVATEN HAUSHALTEN IN DER EU**

Dieses Symbol auf dem Produkt oder dessen Verpackung gibt an, dass das Produkt nicht zusammen mit dem Restmüll entsorgt werden darf. Es obliegt daher Ihrer Verantwortung, das Gerät an einer entsprechenden Stelle für die Entsorgung oder Wiederverwertung von Elektrogeräten aller Art abzugeben (z.B. ein Wertstoffhof). Die separate Sammlung und das Recyceln Ihrer alten Elektrogeräte zum Zeitpunkt ihrer Entsorgung trägt zum Schutz der Umwelt bei und gewährleistet, dass sie auf eine Art und Weise recycelt werden, die keine Gefährdung für die Gesundheit des Menschen und der Umwelt darstellt. Weitere Informationen darüber, wo Sie alte Elektrogeräte zum Recyceln abgeben können, erhalten Sie bei den örtlichen Behörden, Wertstoffhöfen oder dort, wo Sie das Gerät erworben haben.

## **ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS POR PARTE DE USUARIOS DOMÉSTICOS EN LA UNIÓN EUROPEA**

Este símbolo en el producto o en el embalaje indica que no se puede desechar el producto junto con los residuos domésticos. Por el contrario, si debe eliminar este tipo de residuo, es responsabilidad de usuario entregarlo en un punto de recolección designado de reciclado de aparatos electrónicos y eléctricos. El reciclaje y la recolección por separado de estos residuos en el momento de la eliminación ayudarán a preservar recursos naturales y a garantizar que el reciclaje proteja la salud y el medio ambiente. Si desea información adicional sobre los lugares donde puede dejar estos residuos para su reciclado, póngase en contacto con las autoridades locales de su ciudad, con el servicio de gestión de residuos domésticos o con la tienda donde adquirió el producto.

## **DESCARTE DE EQUIPAMENTOS POR USUÁRIOS EM RESIDÊNCIAS DA UNIÃO EUROPEIA**

Este símbolo no produto ou na embalagem indica que o produto não pode ser descartado junto com o lixo doméstico. No entanto, é sua responsabilidade levar os equipamentos a serem descartados a um ponto de coleta designado para a reciclagem de equipamentos eletro-eletrônicos. A coleta separada e a reciclagem dos equipamentos no momento do descarte ajudam na conservação dos recursos naturais e garantem que os equipamentos serão reciclados de forma a proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente. Para obter mais informações sobre onde descartar equipamentos para reciclagem, entre em contacto com o escritório local de sua cidade, o serviço de limpeza pública de seu bairro ou a loja em que adquiriu o produto.



**EUROPEAN STANDARDS  
NORMES EUROPEENES  
EUROPAISCHE NORMEN  
NORMAS EUROPEAS  
NORMAS EUROPEIAS  
NORME EUROPEE**

**EN 50 060  
EN 60 974-1  
EN 50 199**

