



# AC/DC INVERTER TIG/ARC WELDER ●



# SPECIFICATIONS

|                                 |           |                                 |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------|
| Skill Level                     |           | Medium                          |
| Input Voltage                   |           | 115/230V                        |
| Phase                           |           | Single                          |
| Power Factor                    |           | 0.7 $\phi$                      |
| Input Power                     |           | 6.9 kVA                         |
| Input current I <sub>eff</sub>  | ARC       | 7A                              |
|                                 | TIG       | 18A                             |
| Input current I <sub>max</sub>  | ARC       | 31A                             |
|                                 | TIG       | 30A                             |
| Duty Cycle                      | ARC/Stick | 30% @ 160A                      |
|                                 | TIG       | 25% @ 200A                      |
| Max. Amperage Draw              |           | 31A                             |
| Output Current                  |           | 200A                            |
| Current Range                   |           | 5 to 200A                       |
| Output                          |           | 5 to 200 @ 230V                 |
|                                 |           | 5 to 125 @ 115V                 |
| No-Load Voltage (TIG/ARC)       |           | 64V                             |
| Generator Compatible            |           | Yes                             |
| Metal Type                      |           | All                             |
| Mild Steel Weld Thickness Range |           | Alloy: 1/4 in., Steel: 3/16 in. |
| Welding Gas Required            |           | Argon                           |
| Electrode Type                  |           | All                             |
| Electrode Size                  |           | 4 mm (3/16 in.)                 |
| Dimensions                      |           | 15 x 8 x 20 in.                 |
| Protection Category             |           | IP 21S                          |
| Insulation Grade                |           | B                               |
| Operating Temperature           |           | -10 to 40°C (14 to 104°F)       |
| Storage Temperature             |           | -25 to 55°C (-13 to 131°F)      |
| Weight                          |           | 15 kg (33 lb)                   |

# INTRODUCTION

The TIG/ARC welder is an inverter-based welding machine that incorporates the latest in IGBT technology. The DC MMA (ARC) welding machine is capable of delivering a smooth and incredibly stable arc, allowing easy welding with electrodes and producing high quality welds that includes cast iron and stainless steel.

The TIG torch allows quality DC TIG welding on steel and stainless steel. The HF ignition system delivers a perfect arc ignition every time without any sticking and a remarkably smooth stable arc that produces high quality TIG welds.

The welding machine incorporates a voltage reduction device to reduce the open-circuit voltage to 7 volts.

## SAFETY

**WARNING! Read and understand all instructions before using this tool. The operator must follow basic precautions to reduce the risk of personal injury and/or damage to the equipment.**

Keep this manual for safety warnings, precautions, operating or inspection and maintenance instructions.

## HAZARD DEFINITIONS

Please familiarize yourself with the hazard notices found in this manual. A notice is an alert that there is a possibility of property damage, injury or death if certain instructions are not followed.

- |                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DANGER!</b>  | This notice indicates an immediate and specific hazard that will result in severe personal injury or death if the proper precautions are not taken.      |
| <b>WARNING!</b> | This notice indicates a specific hazard or unsafe practice that could result in severe personal injury or death if the proper precautions are not taken. |
| <b>CAUTION!</b> | This notice indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury if proper practices are not taken.                   |
| <b>NOTICE!</b>  | This notice indicates that a specific hazard or unsafe practice will result in equipment or property damage, but not personal injury.                    |

## WORK AREA

1. Operate in a safe work environment. Keep your work area clean, well-lit and free of distractions.
2. Remove all unnecessary people from the work area when welding. Anyone remaining in the work area must wear the appropriate welding safety equipment.
3. Store tools properly in a safe and dry location. Keep tools out of the reach of children.
4. Do not install or use in the presence of flammable gases, dust or liquids.
5. Welding sparks and ejected molten slag can start a fire. Remove combustible materials within 39 ft (12 metres) of the welding machine. See Fire and Explosion Precautions.
6. Have a fire extinguisher readily available (see Fire and Explosion Precautions).
7. Use protective screens or barriers to protect others from flash and glare; warn others in the area to look away from the arc.
8. Keep the welding machine at least one foot from any wall or structure.
9. Check that the work area is free from fires, sparks or hot debris before leaving.

## PERSONAL SAFETY

**WARNING! Wear personal protective equipment approved by the Canadian Standards Association (CSA) or American National Standards Institute (ANSI).**

## HEAD PROTECTION

**DANGER! Never look directly at the welding arc without proper protection. The light can cause flash burn damage and impair vision. Although treatment is possible, multiple occurrences can result in permanent eye damage.**

1. Protect your eyes from welding light by wearing a welder's helmet fitted with a filter shade suitable for the type of welding you are doing. The welding process produces intense white light, infrared and ultraviolet light, these arc rays can burn both eyes and skin.
  - 1.1. Consult the Welding Shade Guide in Appendix A for the minimum shade to protect the eyes based on the amperage and type of welding.

2. An opaque helmet will protect against the ultraviolet or infrared light. A helmet will also protect against ejected hot material and slag. The helmet should protect the face, forehead, ears and neck.
3. Wear a fire-resistant head covering like a skull cap or balaclava hood to protect your head when the faceplate is down or when using a welding hand-held face shield.
4. Wear ventilated safety goggles beneath the welding helmet or behind the hand-held face shield. The cooling weld bead may fragment or eject slag that can damage the eyes, when the helmet or hand-held face shield is not in place.
  - 4.1 Eye protection equipment should comply with CSA Z94.3-07 or ANSI Z87.1 standards based on the type of work performed.
5. Wear fire resistant ear plugs when welding overhead to prevent spatter or slag from falling into ears.

## **PROTECTIVE CLOTHING**

1. Wear a leather apron or jacket, leather welding gloves and full foot protection. Choose clothing fabrics that resist sparks, heat, flames and splashes of molten material. Artificial fabrics may burn and melt, resulting in a more severe injury.
  - 1.1 Wear welding capes and sleeves when performing overhead welding.
2. Do not wear clothes or protective gear that are frayed, oily or greasy as they may ignite from the heat or ejected slag and sparks.
3. Wear thick clothes that do not expose the skin. Ultraviolet or infrared light can burn skin with sufficient exposure.
4. Do not wear clothing that can hold hot debris or sparks such as pant cuffs, shirt pockets or boots. Choose clothing that has flaps over pockets or wear clothing to cover the openings such as pant legs over the boots or an apron over the shirt.
5. Gloves should contain an insulating lining to protect against an electric shock.
6. Rubber soled footwear or electrically insulated work boots are recommended while working with a welding machine. The non- skid sole will also help maintain footing and balance during work.
  - 6.1 Select boots with steel toe protection to prevent injury from falling objects.

## RESPIRATORS

1. Respiratory protection is needed when ventilation is not sufficient to remove welding fumes or when there is risk of oxygen deficiency.
  - 1.1. Wear a NIOSH approved respirator when working on materials that produce dust or particulate matter.
2. Work in a confined space only if it is well ventilated or while wearing an air-supplied respirator. Welding fumes and gases can displace air and lower the oxygen level causing injury or death. Be sure the breathing air is safe (See Fumes and Gases).
3. The user can take the additional precaution of informing another person in the work area of the potential danger, so that person can watch for indications that the user is suffering from oxygen deprivation.

## PERSONAL PRECAUTIONS

Control the tool, personal movement and the work environment to avoid personal injury or damage to the tool.

1. Do not operate any tool when tired or under the influence of drugs, alcohol or medications.
2. Avoid wearing clothes or jewelry that can become entangled with the moving parts of a tool. Keep long hair covered or bound.
3. Remove all jewelry or metal items from your person before welding. Metal items may connect to the welding machine's electrical circuit, causing an injury or death.
4. Do not overreach when operating the tool. Proper footing and balance enable better control in unexpected situations.
5. Support the workpiece or clamp it to a stable platform. Holding the workpiece by hand or against your body may lead to personal injury.
6. Do not wear any personal grooming products that are flammable, such as hair preparations, perfume or cologne with an alcohol base.
7. Remove any combustibles, such as butane lighters or matches, from your person before doing any welding. Hot welding sparks may light the matches or ignite leaking lighter fuel.

## **SPECIFIC SAFETY PRECAUTIONS**

**WARNING! DO NOT let comfort or familiarity with product (gained from repeated use) replace strict adherence to the tool safety rules. If you use this tool unsafely or incorrectly, you can suffer serious personal injury.**

Welding produces sparks, molten slag, intense white light, plus infrared and ultraviolet light. A cooling bead can eject chips or fragments of slag. Any of these can cause direct harm to the eyes and skin of the welder or bystanders.

1. Use the correct tool for the job. This tool was designed for a specific function. Do not modify or alter this tool or use it for an unintended purpose.
2. Arc welding requires the use a hand-held face shield or helmets with full face protection per CSA standard Z94.3.1.
3. Protect against reflected arc rays. The rays can reflect off a shiny surface behind the user, into the helmet and off the filter lens into the eyes. Remove or cover any reflective surface behind the user such as a glossy painted surface, aluminum, stainless steel or glass.
4. Welding produces sparks and molten slag. A cooling bead can eject chips or fragments of slag. Any of these can cause direct harm to the eyes or skin of the user or bystanders.
5. Erect protective screens or barriers to protect bystanders from the flash and glare; warn others in the area not to watch the arc. Do not strike a welding arc until all bystanders and you (the user) have welding shields and/or helmets in place.
6. Immediately replace a cracked or broken helmet or a scratched or damaged lens filter to avoid damage to the eyes or face from arc flash or ejected molten material.
7. Do not allow the welding stick to accidentally touch the ground clamp or grounded work. An arc flash will result from contact and can injury the unprepared user and bystanders.
8. Do not handle hot metal or electrode stubs with bare hands. Handling may result in a burn injury.
9. Do not use the welding machine if personal movement is confined or if there is a danger of falling.
10. Keep all panels and covers securely in place when operating the welding machine.

11. Insulate the ground clamp when not connected to a workpiece to prevent contact with any metal object.
12. Do not operate the welding machine if the electrode holder or welding cable is wet. Do not immerse them in water. These components and the welding machine must be completely dry before attempting to use them.
13. Do not point the electrode holder at any body part of yourself or at anyone else.
14. Do not use a welding machine to thaw frozen pipes.
15. Insulate yourself from the work and the ground using dry insulation. Make certain that the insulation is large enough to cover your full area of physical contact.
16. Never dip the electrode in water for cooling.
17. Remove the electrode from the holder when not in use.
18. When not welding, make certain that no part of the electrode circuit is touching the workpiece or the ground. Accidental contact can cause overheating and create a fire hazard.
19. Maintain good ventilation of the louvers on this equipment. Good ventilation is of critical importance for the normal performance and service life of this equipment.

## **FIRE AND EXPLOSION PRECAUTIONS**

Arc welding can produce sparks, hot slag or spatter, molten metal drops and hot metal parts that can start fires.

1. Clear the floor and walls of an area of all combustible and/or flammable materials up to 39 ft (12 metres) away from the welding machine. Hot debris ejected during welding can land at a considerable distance away. Solid floors of concrete or masonry is the preferred working surface.
  - 1.1 Cover any combustible material with fire resistant covers or shields, if it cannot be removed. The covering must be tight and should not leave openings for sparks or ejected slag to enter.
  - 1.2. Check both sides of a panel or wall for combustible material. Remove the combustible material before welding.
2. A combustible floor should be protected with a fire-resistant covering. Alternatives are to spray the floor with water to keep it wet for the duration of the welding or cover with damp sand. Care must also be taken to avoid an electric shock when this is done. A combustible floor directly laid onto concrete does not need to be sprayed with water.

3. Seal cracks and openings to adjacent areas that a spark or slag can enter. Seal any openings found with a fire-resistant cover. Shut doors and windows that do not provide ventilation or erect protective screens in front of them when possible.
4. Avoid welding near hydraulic lines or containers containing flammable contents.
5. Do not perform any welding work on containers that held flammable or toxic substance until they are cleaned by a person trained in removing toxic and flammable substances and vapours per the American Welding Standard AWS F4.1.
6. Open a container before performing any welding work on it. The heat generated by the welding process will cause the air and gases to expand. The internal pressure may cause a sealed or closed container to rupture, possibly causing an injury or death.
7. Do not weld pipes or metal that are covered in combustible material or in contact with combustible structure such as a wall. Only weld if the covering can be safely removed.
  - 7.1 Follow all safety precautions and legal requirements before welding a workpiece that contains Asbestos or attempting to remove the Asbestos covering. This requires expert knowledge and equipment.
  - 7.2 Molten slag can run down the inside and outside of a pipe and start a fire. Be aware where the pipe terminates and take precautions.
8. Do not weld a panel that is a sandwich construction of combustible and metal materials.
9. Have a fire extinguisher available for immediate use. A dry chemical fire extinguisher for Types A, B and C is suggested.
  - 9.1 Welding a combustible metal like zinc, magnesium or titanium requires a Type D fire extinguisher.
  - 9.2 Do not use liquid-based fire extinguishing methods near the electric arc welding machine, as it may cause a shock hazard.
10. Ventilation systems should be positioned so sparks or molten slag isn't carried to an adjacent area.
11. Have a Fire Watcher observing areas outside of the welder's view, such as the opposite side of a wall or behind the welder. A fire may also start on the other side of a structure that could not be removed. The Fire

Watcher will extinguish a fire or raise the alarm to evacuate if the fire cannot be contained by the extinguishing equipment.

- 11.1 A fire watch extends at least 30 minutes after the welding is complete to ensure there are no fires caused by smoldering sparks or ejected material.

## FUMES AND GASES

**WARNING! Stop welding and move to a location with ventilation if your eyes, nose or throat become irritated. This indicates the ventilation is not adequate to remove the fumes. Do not resume welding until the ventilation is improved and the discomfort ceases. Seek medical attention if the symptoms do not diminish or if the welder experiences nausea, dizziness or malaise.**

Welding may produce hazardous fumes and gas during the welding process. A well-ventilated work area can normally remove the fumes and gases, but sometimes the welding produces fumes and gases that are hazardous to your health.

1. Only work in a confined space if the area is well ventilated or while wearing a respirator or an air-supplied respirator. Welding fumes and gases can displace air and lower the oxygen level causing injury or death. Be sure the breathing air is safe. Always have a trained watchperson nearby.
  - 1.1 If ventilation in the work area is poor, use an approved air-supplied respirator. All the people in the work area must also have air-supplied respirators.
  - 1.2 Oxygen displacement can occur in confined areas when the shielding gas fills the area and pushes out air.
    - 1.2.1 Argon, Propane and Carbon Dioxide are heavier than air and will fill a confined space from the bottom up.
    - 1.2.2 Helium and natural gas are lighter than air and will fill a confined space from the top down.
2. Avoid positions that allow welding fumes to reach your face. Always attempt to weld 'upwind' of the workpiece with the airflow across the face of the welder. Airflow from behind may create a low-pressure area in front of the welder and draw the fumes to the person.
3. Ventilate the work area to remove welding fumes and gases. The fumes and gases should be drawn away from the user.
  - 3.1 Ventilation should be enough to disperse fumes, but not enough to disturb the shielding gas or flame during welding.

- 3.2 Ventilation exhaust shall be directed to a non-work area to avoid exposing other people to potential toxic or dangerous fumes.
- 3.3 Air removed from the work area by the ventilation system must be replenished with fresh air to avoid oxygen starvation or a build-up of fumes or gases. Only use air to provide ventilation. Any other combination of gases may be explosive or toxic to people in the work area.
- 3.4 Ventilation methods that remove gas and fumes from the welding point before they reach the welder's face should be given preference.
4. Avoid welding in a work area that has vapours from cleaning, degreasing or any spraying operations. The heat and light from welding can react with the vapour and form irritating or potentially toxic gases. Wait for the vapours to disperse.
5. Consult the manufacturer's Safety Data Sheets (SDS) for instructions and precautions about metals, consumables, coatings, cleaners and degreasers.
  - 5.1 Do not weld on coated metals such as galvanized, lead or cadmium plated steel, unless the coating is removed from the weld area. The coatings and any metals containing these elements can give off toxic fumes during the welding process.
  - 5.2 Do not weld, cut or heat lead, zinc, cadmium, mercury, beryllium or similar metals without seeking professional advice and inspection of the welding area's ventilation. These metals produce extreme toxic fumes, which can cause discomfort, illness and death.
  - 5.3 Do not weld or cut near chlorinated solvents or in areas that chlorinates solvents can enter. The heat or ultraviolet light of the arc can separate chlorinated hydrocarbons into a toxic gas (phosgene) that can poison or suffocate the user or bystanders.
6. Check the Safety Data Sheet for the proper handling and safety precautions for consumable welding rods as the coating can have multiple chemicals.

## **COMPRESSED GAS CYLINDER PRECAUTIONS**

**WARNING! Improper handling or maintenance of compressed gas cylinders and regulators can result in serious injury or death. Do not use a cylinder or its contents for anything other than its intended use.**

1. Only use inert or nonflammable gas with the welding machine, such as Carbon Dioxide, Argon or Helium with the welding machine.

- 1.1 Never use flammable gases, as they will ignite and may result in an explosion or fire that can cause death or injury.
2. Do not attempt to mix gases or refill a gas cylinder. Exchange a cylinder or have it refilled by a professional service.
3. Do not deface or alter the name, number or other markings on a cylinder. Do not rely on a cylinder's colour to identify the contents. Do not connect a regulator to a cylinder that contains a gas that the regulator was not designed to handle.
4. Do not expose a cylinder to excessive heat, sparks, slag, flame or any other heat source.
  - 4.1 A cylinder exposed to temperatures above 130 °F will require water spray cooling. This method may not be compatible with electric welding machines due to the hazard of electrocution.
5. Do not expose a cylinder to electricity of any kind.
6. Do not attempt to lubricate a regulator. Always change a cylinder carefully to prevent leaks and damage to the cylinder's walls, valve or safety devices.
7. Gases in the cylinder are under pressure. Protect the cylinder from bumps, falls, falling objects and harsh weather. A punctured cylinder under pressure can become a lethal projectile. If a cylinder is punctured, do not approach until all pressure is released.
  - 7.1 Protect the valve and regulator. Damage to either can result in regulator's explosive ejection from the cylinder.
8. Always secure a gas cylinder in a vertical position to a welding cart or other fixed support with a steel chain, so it cannot be knocked over.
  - 8.1 Away from areas where they may be struck or subjected to physical damage.
  - 8.2 A safe distance from arc welding or cutting operations and any other source of heat, sparks or flame.
  - 8.3 Do not use as an improvised support or roller.
9. Always place the cylinder cap securely on the cylinder unless it is in use or being serviced.
10. Do not use a wrench or hammer to open a cylinder valve that cannot be opened by hand. Notify your supplier for instructions.
11. Do not modify or exchange gas cylinder fittings.

12. Close the cylinder valve and immediately remove the faulty regulator from service for repair, if any of the following conditions exist:
  - 12.1 Gas leaks externally.
  - 12.2 Delivery pressure continues to rise with the downstream valve closed.
  - 12.3 The gauge pointer does not move off the stop pin when pressurized or fails to return to the stop pin after pressure is released.
13. Do not attempt to make regulator repairs. Send faulty regulators to the manufacturer's designated repair center.
14. Do not weld on the gas cylinder.
15. Keep your head and face away from the cylinder valve outlet when opening the cylinder valve.
16. Compressed gas cylinders must not be located in a confined space with the person welding to prevent the possibility of leaks displacing the oxygen.

## **ELECTRICAL SAFETY**

1. Do not come into physical contact with the welding current circuit. The welding current circuit includes:
  - 1.1 The workpiece or any conductive material in contact with it.
  - 1.2 The ground clamp.
  - 1.3 The electrode.
  - 1.4 Any metal parts on the electrode holder.
  - 1.5 The output terminals.
2. Insulate yourself from the electrical current and ground using electrical insulating mats or covers big enough to prevent physical contact with the workpiece or ground.
3. Connect the ground clamp as close to the welding area on the workpiece as practical to prevent welding current from traveling along an unexpected path and causing an electric shock or fire hazard.
  - 3.1 An option is to attach the ground clamp to a bare metal spot on a metal workbench. The circuit will complete as long as the workpiece is also in full contact with the bare metal workbench.

4. Do not weld on damp surfaces that can transmit the electric current without taking precautions for the welder and bystanders. The electrode, welding head and nozzle are electrically 'hot'.
5. Only use insulated connectors to join welding cables.
6. Ensure there are no contacts between the workpiece and work area that would allow it to ground, other than through the ground cable circuit
7. Do not exceed the duty cycle or amperage required for the type of welding. Excessive amperage can cause the deterioration of protective insulation and create a shock hazard.
8. Unplug the welding machine when not in use as the unit as current is still entering the unit, even when it is turned off.
9. Frequently inspect input power cable for wear and tear, replace the cable immediately if damaged. Bare wiring is dangerous and can kill.
10. Do not use damaged, under sized or badly joined cables.
11. Do not disconnect the power cord in place of using the ON/OFF switch on the tool. This will prevent an accidental startup when the power cord is plugged into the power supply.
  - 11.1 In the event of a power failure, turn off the machine as soon as the power is interrupted. The possibility of accidental injury could occur, if the power returns and the unit is not switched off.
12. Make certain the power source conforms to requirements of your equipment (see Specifications).

## POWER TOOL PRECAUTIONS

This equipment requires a dedicated 115/230 volt, 36 amp single-phase alternating current circuit equipped with a similarly rated circuit breaker or slow blow fuse. Do not run other appliances, lights, tools or equipment on the circuit while operating this welding machine.

1. Do not drape or carry coiled welding cables on your body when the cables are plugged into the welding machine.
2. Do not start the tool when the electrode is touching the workpiece.
3. Hold the tool by the insulated gripping surfaces when performing an operation where it may contact hidden wiring or its own cord and cables. Contact with a 'live' wire will electrify exposed metal parts and shock the operator.
4. Take work breaks to prevent the tool's motor from overheating and/or overloading. Refer to the welding machine's duty cycle in Specifications.

5. Keep hands away from the electrode and the area it is being applied to when the tool is in operation.
6. Do not connect the welding machine ground clamp to an electrical conduit. Do not weld on an electrical conduit.
7. Do not touch the electrode or welded surface immediately after use. The surface will be hot and may cause an injury.
8. Never use a tool with a cracked or worn electrode. Change the electrode before using and discard the damaged one.
9. Remove the electrode from the holder when not in use.

## **POWER CORD**

1. Insert the power cord plug directly to the power supply whenever possible. Extension cords are not recommended for use with this welding machine. Use a welding extension cord designed to exceed the welding machine's maximum power requirements when an extension cord is required.
2. Do not operate this tool if the power cord is frayed, damaged or poorly spliced, as an electric shock may occur, resulting in personal injury or property damage.
3. Discontinue use if a power cord feels more than comfortably warm while operating the tool.
4. Keep all connections dry and off the ground to reduce the risk of electric shock. Do not touch the plug or wiring with wet hands.
5. Prevent damage to the power cord by observing the following:
  - a. Place the power cord in a position that prevents it from coming into contact with the tool or getting caught by the workpiece. The cord should always stay behind the tool.
  - b. Do not pull on the cord to disconnect the plug from an outlet.
  - c. Keep the cord away from heat, oil, sharp edges or moving parts.
6. Do not allow people, mobile equipment or vehicles to pass over unprotected power cords. Position power cords away from high traffic areas.
  - a. Place cords in reinforced conduits or place planks on either side of the power cord to create a protective trench.
7. Do not wrap the cord around the tool, as sharp edges may cut insulation or cause cracks if wound too tight. Gently coil cord and either hang on a hook or fasten with a device to keep cord together during storage.

## ELECTROMAGNETIC FIELDS

**WARNING! Stop welding immediately and move away from the welding machine if you feel faint, dizzy, nausea or shocks. Seek medical attention.**

Electromagnetic Fields (EMF) can interfere with electronic devices such as pacemakers. Anyone with a pacemaker should consult with their doctor before working with or near an arc welding machine. The following steps can minimize the effects of electromagnetic fields.

1. Twist or tape cables together and prevent coils.
2. Do not drape cables on your body.
3. Keep the welding power source and cables as far away from the user as practical. A minimum of 24 in. is recommended.
4. Connect the workpiece clamp as close to the weld as possible, but lay the electrode and workpiece cables away from the user.
5. Use the lowest current setting possible during welding.
6. Avoid long and regular bursts of energy while welding. Apply the electrode in short strokes and intermittently. This will prevent the pacemaker from interpreting the signal as a rapid heartbeat.
7. Do not allow the electrode to touch the metal while welding.
8. Wrap the Arc lead cable and ground cable together whenever possible.
9. Keep the Arc lead cable and ground cables on the same side of your body.

## UNPACKING

**WARNING! Do not operate the tool if any part is missing. Replace the missing part before operating. Failure to do so could result in a malfunction and personal injury.**

Remove the parts and accessories from the packaging and inspect for damage. Make sure that all items in the parts list are included.

Contents:

- Welding Machine
- Arc Lead Set
- Torch
- Adaptor
- Regulator

# IDENTIFICATION KEY

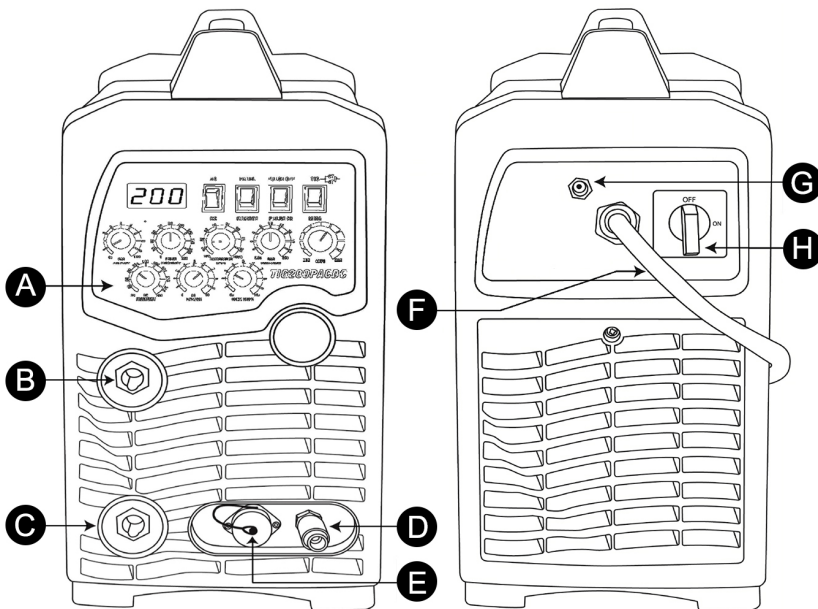


Fig. 1

- A Control Panel**
- B Positive Outlet Socket** – To connect the earth clamp in TIG mode or the electrode holder in ARC/STICK mode.
- C Negative Output Socket** – To connect the TIG torch or earth clamp in ARC/STICK mode .
- D Gas Outlet** – Used to connect the gas fitting/hose of the TIG torch.
- E Remote Control Socket** – 5-pin connector to attach a foot pedal or other remote-control device.
- F Power Supply Cord** – The power cord supplied with this welding machine is designed to handle the maximum power required (see Specifications). Refer to the welding machine's data plate for the Input voltage, IMAX and IIEFF requirements and ensure the power supply can meet those requirements.
- G Gas Inlet** – The gas supply hose connects to this inlet.
- H On/Off Switch**

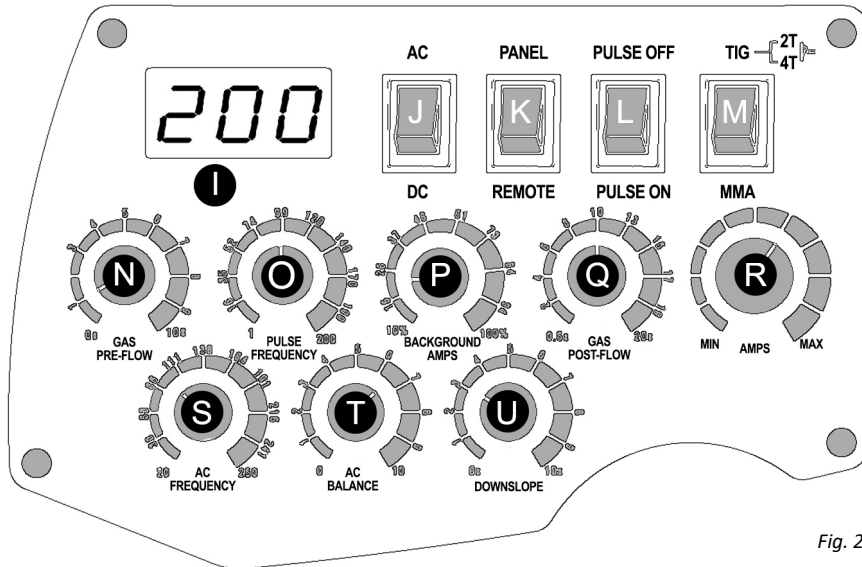


Fig. 2

- I **Digital Display Meter** – Displays current before and during welding, other parameter settings and error message codes.
- J **Voltage Output Type** – Select either DC or AC output voltage when in Stick or TIG welding modes.
- K **Remote Control** – Switch current control from the control panel to a remote device, such as a foot pedal.
- L **Pulse On/Off Selection Switch** - Activate or deactivate TIG pulse.
- M **Welding Process and 2T/4T Selection Switch** – Select either MMA or TIG welding. Initial TIG setting is 2T. Switch to MMA and back to TIG again to select 4T. See TIG Torch Trigger Modes in Operations.
- N **Gas Pre-Flow** – A range of 0 to 10 seconds of gas flow before the torch is ready for welding. This will purge impurities from the gas line.
- O **Pulse Frequency** – Set the pulse frequency (pulses per second) when in the pulse welding mode. Adjustment range is 1 ~ 200 Hz.
- P **Background Amps** – Set the background current from 10 to 100% during pulse mode only. The current will drop from the set amperage down to the chosen percentage each pulse cycle.
- Q **Gas Post-Flow** – Set the gas to flow from 0 to 20 seconds after the weld arc is extinguished to protect the weld zone from contamination while cooling.

- R **AMPS** – Set the current between 10 to 200A (peak current when in pulse mode).
- S **AC Frequency** – Set the AC frequency range between 20 to 250 Hz.
- T **AC Balance** – Set the ratio of positive to negative time during the AC wave cycle from 1 to 10. The positive part of the AC cycle removes refractory oxide from the workpiece material's surface, improving the weld. Higher numbers removes more oxide, but also increases the heat level of the tungsten.
- U **Downslope Timer** – Set the time duration from 0 to 10 seconds for the power to fall once the welding has ended. Longer durations will help eliminate crater and pin holes in the weld.

## OPERATION

### THERMAL OVERLOAD PROTECTION

Constantly exceeding the duty cycle can damage the cutting unit. An internal thermal protector will open when the duty cycle is exceeded, shutting OFF all cutting unit functions except the cooling fan. Leave the cutting unit turned ON with the fan running. The thermal protector will automatically reset and the cutting unit will function normally again once it has cooled.

Wait at least another 10 minutes after the thermal protector opens before resuming cutting. Starting before this additional time may result in a shortened duty cycle.

### OVER-VOLTAGE

This equipment has an automatic voltage compensation function, which enables the unit to maintain the voltage within the given range. In case that the input voltage or amperage exceeds the stipulated value, it is possible to damage the equipment's components. Please ensure your primary power supply is correct (See Specifications).

### POLARITY

Placement of the dinse connector determines the torch's polarity.

#### Direct Current Electrode Negative (DCEN)

Insert the dinse connector into the negative output socket (C). The torch or electrode has negative polarity in this configuration. Connect the earth clamp to the positive output socket (B).

DCEN welding imparts more heat into the workpiece, creating a deeper molten pool for easier penetration. It is suitable for thicker workpieces.

Direct Current Electrode Positive (DCEP) or Alternating Current (AC)

Insert the <sup>Table 1</sup> connector into the positive output socket (B). The torch or electrode has positive polarity in this configuration. Connect the earth clamp to the negative output socket (C).

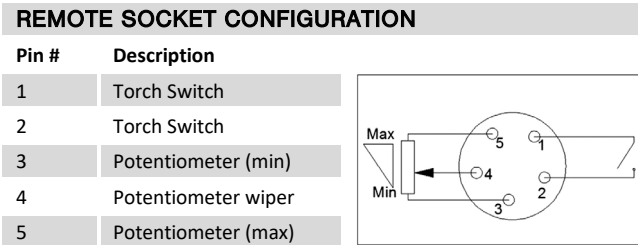
DCEP welding imparts more heat into the electrode. The molten pool is shallower and material penetration is more difficult. This is suitable for thinner workpieces.

AC welding imparts the same amount of heat into the workpiece and electrode.

REMOTE CONTROL

The remote-control socket (E) has a 5-pin connector for a foot pedal.

Set the maximum output amperage on the panel, the connect the foot pedal to the socket. Switch the output control from panel to remote (K). The foot pedal will now control the welding functions. The TIG T4 function is not available with the foot pedal.

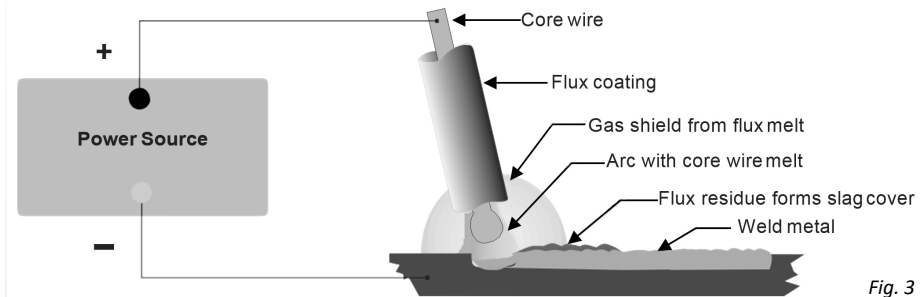


Pressing down on the foot pedal will activate the arc and increase the amperage up to the pre-set limit. Adjusting the pressure on the foot pedal will increase or decrease the amperage.

Releasing the foot pedal will trigger the amperage downslope duration and post-gas flow. Power will then stop flowing to the TIG electrode.

## MMA (MANUAL METAL ARC) WELDING

One of the most common types of arc welding is manual metal arc welding (MMA) or stick welding. An electric current is used to strike an arc between the base material and a consumable electrode rod or 'stick'. The electrode rod is made of a material that is compatible with the base material being welded and is covered with a flux that gives off gaseous vapours that serve as a shielding gas and providing a layer of slag, both of which protect the weld area from atmospheric contamination. The electrode core itself acts as filler material the residue from the flux that forms a slag covering over the weld metal must be chipped away after welding.



These electrodes are identified by the wire diameter and by a series of letters and numbers. The letters and numbers identify the metal alloy and the intended use of the electrode.

The Metal Wire Core works as a conductor of the current that maintains the arc. The core wire melts and is deposited into the welding pool.

The covering on a shielded metal arc welding electrode is called flux. The flux on the electrode performs many different functions:

- producing a protective gas around the weld area.
- providing fluxing elements and deoxidizers.
- creating a protective slag coating over the weld as it cools.
- establishing arc characteristics.
- adding alloying elements.

Covered electrodes serve many purposes in addition to adding filler metal to the molten pool. These additional functions are provided mainly by the covering on the electrode.

## MMA SET-UP

1. Consult the electrode manufacture's documentation to determine the correct setting. An electrode may be DCEN, DCEP and/or AC compatible.
2. Turn the power source on (H) and select the MMA function with the TIG/MMA selector switch (M).
3. Choose AC or DC power with the voltage output type (J). The pre-set amperage number will appear in the digital display meter (I).
  - 3.1 Set the welding current (R) relevant to the electrode type and size being used (see Welding Current (Amperage)). This can also be adjusted while welding.
4. Connection of output cables based on the electrode requirements.
  - 4.1 Connect the dinse connector of the electrode holder cable to the positive outlet socket (B) for DCEP welding.
  - 4.2 Connect the dinse connector of the electrode holder cable to the negative outlet socket (C) for DCEN or AC welding.
  - 4.3 Connect the earth ground cable to the other polarity outlet socket.
5. Place the electrode into the electrode holder and clamp tight (Fig. 4).

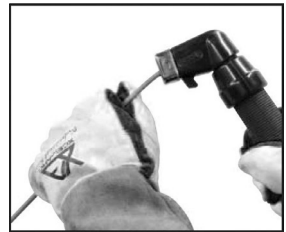


Fig. 4

## MMA (ARC) WELDING

1. Strike the electrode on the workpiece to create the arc and hold the electrode steady to maintain the arc (Fig. 5)
2. The heat of the arc melts the surface of the base metal to form a molten pool at the end of the electrode.
3. The melted electrode metal is transferred across the arc into the molten pool and becomes the deposited weld metal.
4. The deposit is covered and protected by a slag which comes from the electrode coating.
5. The arc and the immediate area are enveloped by an atmosphere of protective gas

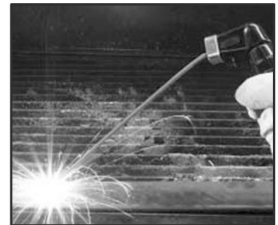


Fig. 5

6. Hold the electrode slightly above the workpiece to maintain the arc while travelling at an even speed to create an even weld deposit (Fig. 6)
7. To finish the weld, break the arc by quickly snapping the electrode away from the workpiece (Fig. 7).
8. Wait for the weld to cool and carefully chip away the slag to reveal the weld metal underneath (Fig. 8).



Fig. 6



Fig. 7

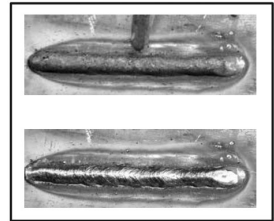


Fig. 8

## **MMA (STICK) WELDING FUNDAMENTALS**

### **ELECTRODE SELECTION**

As a general rule, the selection of an electrode is straight forward, in that it is only a matter of selecting an electrode of similar composition to the parent metal. However, for some metals there is a choice of several electrodes, each of which has particular properties to suit specific classes of work. It is recommended to consult your welding supplier for the correct selection of electrode.

### **ELECTRODE SIZE**

The size of the electrode generally depends on the thickness of the section being welded and the thicker the section the larger the electrode required. The table gives the maximum size of electrodes that maybe used for various thicknesses of section based on using a general-purpose type 6013 electrode (See Table 2).

### **WELDING CURRENT (AMPERAGE)**

Correct current selection for a particular job is an important factor in arc welding. Current that is too low will make it difficult to strike and maintain a stable arc. The electrode tends to stick to the work, penetration is poor and the electrode will deposit a round weld bead.

A current that is too high overheats the electrode, resulting in an undercut or burning through of the base metal and producing excessive spatter.

The table shows current ranges generally recommended for a general-purpose type 6013 electrode (see Table 3).

| AVERAGE MATERIAL THICKNESS | MAXIMUM RECOMMENDED ELECTRODE DIAMETER | CURRENT RANGE |
|----------------------------|----------------------------------------|---------------|
| 1/32 to 1/16 in.           | 3/32 in.                               | 60 to 100A    |
| 1/16 to 3/16 in.           | 1/8 in.                                | 100 to 130A   |
| 3/16 to 5/16 in.           | 5/32 in.                               | 130 to 165A   |
| 5/16 in. or greater        | 3/16 in.                               | 165 to 260A   |

Table 2

| ELECTRODE DIAMETER   | RECOMMENDED CURRENT | RECOMMENDED VOLTAGE |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| 1.0 mm      1/32 in. | 20 ~ 60A            | 20.8 ~ 22.4V        |
| 1.6 mm      1/16 in. | 44 ~ 84A            | 21.76 ~ 23.46V      |
| 2.0 mm      3/32 in. | 60 ~ 100A           | 22.4 ~ 24V          |
| 2.5 mm      3/32 in. | 80 ~ 120A           | 23.2 ~ 24.8V        |
| 3.2 mm      1/8 in.  | 108 ~ 148A          | 24.32 ~ 24.92V      |
| 4.0 mm      5/32 in. | 140 ~ 180A          | 24.6 ~ 27.2V        |

Table 3

## ARC LENGTH

To strike the arc, the electrode should be gently scraped on the work until the arc is established. There is a simple rule for the proper arc length; it should be the shortest arc that gives a good surface to the weld. An arc that is too long reduces weld penetration, produces spatter and creates a rough surface finish.

An excessively short arc will cause sticking of the electrode and result in poor quality welds. General rule of thumb for down hand welding is to have an arc length no greater than the diameter of the core wire.

## ELECTRODE ANGLE

The angle that the electrode makes with the work is important to ensure a smooth, even transfer of metal. When welding in down hand, fillet, horizontal or overhead the angle of the electrode is generally between 5 and 15 degrees towards the direction of travel. When vertical up welding the angle of the electrode should be between 80 and 90 degrees to the workpiece.

## TRAVEL SPEED

The electrode should be moved along in the direction of the joint being welded at a speed that will give the size of run required. At the same time, the electrode is fed downwards to keep the correct arc length at all times. Excessive travel speeds lead to poor fusion, lack of penetration etc., while too slow a rate of travel will frequently lead to arc instability, slag inclusions and poor mechanical properties.

## MATERIAL AND JOINT PREPARATION

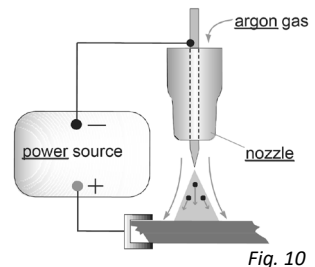
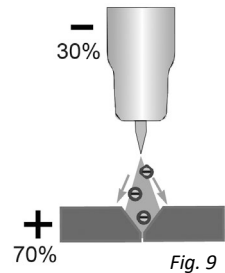
The material to be welded should be clean and free of any moisture, paint, oil, grease, mill scale, rust or any other material that will hinder the arc and contaminate the weld material. Joint preparation will depend on the method used include sawing, punching, shearing, machining, flame cutting and others. In all cases edges should be clean and free of any contaminates. The type of joint will be determined by the chosen application.

## DC TIG (TUNGSTEN INERT GAS) WELDING

The DC power source uses what is known as DC (direct current) in which the main electrical component known as electrons flow in only one direction from the negative pole (terminal) to the positive pole (terminal). In the DC electrical circuit there is an electrical principle at work which should always be taken into account when using any DC circuit. With a DC circuit 70% of the energy (heat) is always on the positive side (Fig. 9). This needs to be understood because it determines what terminal the TIG torch will be connected to (this rule applies to all the other forms of DC welding as well).

DC TIG welding is a process in which an arc is struck between a TUNGSTEN electrode and the metal workpiece. The weld area is shielded by an inert gas flow to prevent contamination of the tungsten, molten pool and weld area (Fig. 10).

When the TIG arc is struck the inert gas is ionized and superheated changing its molecular structure which converts it into a plasma stream. This plasma stream flowing between the tungsten and the workpiece is the TIG arc and can be as hot as 34,232 °F. It is a very pure and concentrated arc which provides the controlled melting of most metals into a weld pool. TIG welding offers the user the greatest amount of flexibility to weld the widest range of material and thickness and types. DC TIG welding is also the cleanest weld with no sparks or spatter.



The intensity of the arc is proportional to the current that flows from the tungsten. The welder regulates the welding current to adjust the power of the arc.

Typically thin material requires a less powerful arc with less heat to melt the material so less current (amps) is required (Fig. 11), thicker material requires a more powerful arc with more heat so more current (amps) are necessary to melt the material (Fig. 12).

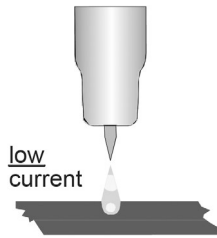


Fig. 11

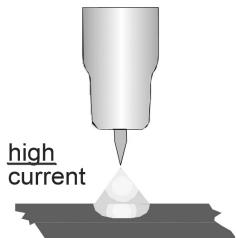


Fig. 12

## SET-UP FOR TIG WELDING

TIG welding can use DC negative or AC power.

1. Turn the power source on and select the TIG function with the TIG/MMA selector switch (M).
  - 1.1 Default trigger function is 2T. Switch to TIG twice in a row to activate 4T function. The selection will display on the panel.
2. Insert the power cable plug of the TIG torch into the negative output terminal (C) on the front of the machine and tighten it.
3. Insert the earth cable plug into the positive outlet terminal (B) on the front of the machine and tighten it.
4. Connect the TIG torch's gas line to the gas outlet (E).
5. Connect the TIG torch's switch cable to the foot control socket (D).
6. Connect the gas line from the TIG welding machine's gas inlet (G) to the regulator and connect the regulator to the gas cylinder.
7. Select AC or DC power with the voltage output type switch (J).
  - Use DC negative power when welding steel, stainless steel, copper, etc.
  - Use AC power when welding aluminum or an aluminum-based alloy.
8. Set the welding current using the amperage control dial (R). The pre-set amperage number will appear in the digital display meter (I).
9. Set the gas pre-flow (N) and gas post-flow (Q) between 1 to 10 seconds.
10. Select the remote-control switch (K) to either the panel or to the remote function if using a foot pedal or similar device.
11. Pulse welding options:

- 11.1 Press the pulse on/off selection switch (L) downward to activate the pulse option.
  - 11.2 Select the pulse frequency (O) to select how often the welding machine will switch from peak to low amperage per second.
  - 11.3 Select the background amps (P). This is the low amperage limit during each pulse.
12. Select the downslope duration (U) from 0 to 10 seconds.

## CHECK FOR GAS LEAKAGE

Check for a gas leakage after each time the welding machine is set up for TIG welding and at regular intervals.

The recommended procedure is as follows:

1. Connect the regulator and gas hose assembly, then tighten all connectors and clamps (Fig. 13).
2. Slowly open the cylinder valve.
3. Set the flow rate on the regulator to approximately 0.25 to 0.41 CFM (see Appendix B & C).
4. Close the cylinder valve and pay attention to the needle indicator on the regulator's pressure gauge. If the needle drops away towards zero there is a gas leak.



Fig. 13

Sometimes a gas leak can be slow and to identify. Leave the gas pressure in the regulator and line for an extended time period. Perform the test as above, but reduce the flow rate to 0.26 to 0.35 CFM. Close the cylinder valve and check after a minimum of 15 minutes.

5. After confirming there is a loss of gas, check all connectors and clamps for leakage by brushing or spraying with soapy water. Bubbles will appear at the leakage point.
6. Tighten clamps or fittings to eliminate gas leakage. Replace the clamps and fittings if this fails to solve the problem.

## TIG WELDING

1. Press the trigger and hold (2T) or press and release (4T) to start the pre-flow gas and energize the electrode and workpiece.
2. Establish an arc by either the lift arc ignition or HF ignition method.
3. The arc and the immediate area are enveloped by an atmosphere of protective gas

4. Hold the electrode slightly above the workpiece to maintain the arc while travelling at an even speed to create an even weld.
5. Release the trigger (2T) or press and release the trigger (4T) to de-energize the torch. The power will gradually reduce and the post-flow gas will protect the electrode and weld.
6. Wait for the weld to cool and carefully chip away the slag to reveal the weld metal underneath.

## TIG WELDING FUNDAMENTALS

### HIGH FREQUENCY IGNITION

HF Ignition is a contactless ignition method. Position the electrode tip 2 mm away from the work surface. Pressing the TIG torch trigger causes a high voltage surge that ionizes the air between the tip and workpiece material. An arc forms across the gap and welding can commence. Also if the electrode moves too far up and the arc is extinguished, moving it back into range will reignite the arc without touching the workpiece.

### LIFT ARC IGNITION FOR TIG WELDING

Lift Arc ignition allows the arc to be started easily in DC TIG by simply touching the tungsten to the workpiece and lifting it up to start the arc. When the machine detects that the tungsten has left the surface and a spark is present, it immediately (within microseconds) increases power, converting the spark to a full arc.

This prevents the tungsten tip sticking to the workpiece and breaking the tip from the tungsten electrode. It is a simple, safe lower cost alternative arc ignition process to HF (high frequency) and a superior arc start process to scratch start. There is a particular technique called 'rocking the cup' used in the Lift Arc process that provides easy use of the Lift Arc function.

1. Make sure the front-end parts of the TIG torch are correctly assembled, use the correct size and type of tungsten electrode for the job, the tungsten electrode requires a sharpened point for DC welding.
2. Turn on the Gas Valve located on the TIG torch handle.
3. Lay the outside edge of the Gas Cup on the workpiece with the Tungsten Electrode 25/64 to 1/16 in. from the workpiece.
4. With a small movement rotate the Gas Cup forward so that the Tungsten Electrode touches the workpiece (Fig. 14 and 15).

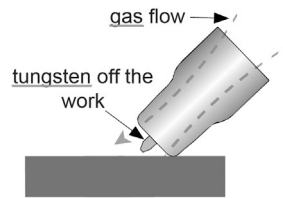


Fig. 14

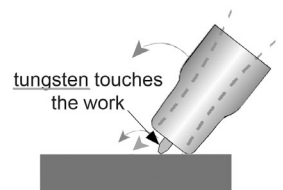


Fig. 15

- Now rotate the gas cup in the reverse direction to lift the tungsten electrode from the workpiece to create the arc (Fig. 16 and 17).

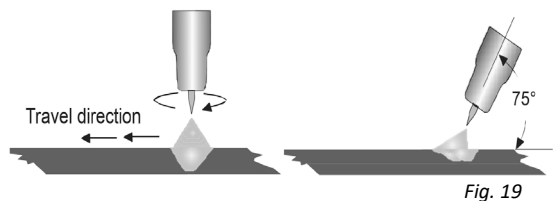
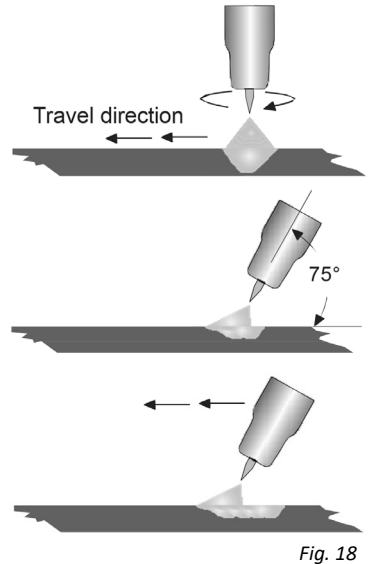
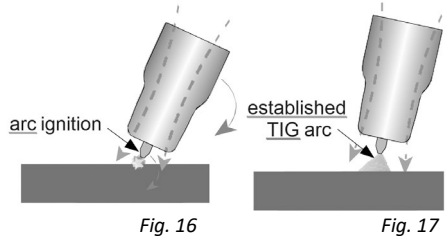
## TIG WELDING FUSION TECHNIQUE

Manual TIG welding is often considered the most difficult of all the welding processes. Because the welder must maintain a short arc length, great care and skill are required to prevent contact between the electrode and the workpiece. Similar to Oxygen Acetylene torch welding, TIG welding normally requires two hands and in most instances requires the welder to manually feed a filler wire into the weld pool with one hand while manipulating the welding torch in the other. However, some welds combining thin materials can be accomplished without filler metal like edge, corner and butt joints.

This is known as fusion welding where the edges of the metal pieces are melted together using only the heat and arc force generated by the TIG arc. Once the arc is started the torch tungsten is held in place until a weld pool is created, a circular movement of the tungsten will assist in creating a weld pool of the desired size. Once the weld pool is established tilt the torch at about a 75° angle and move smoothly and evenly along the joint while fusing the materials together (Fig. 18).

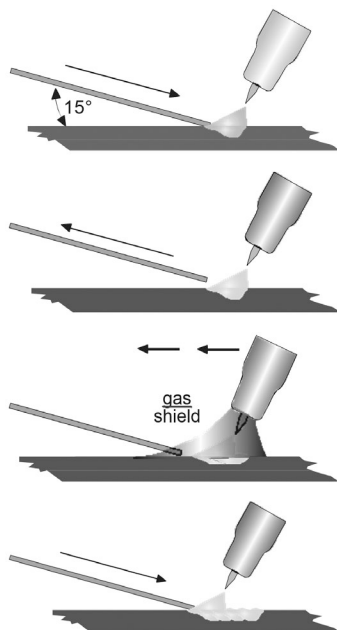
## TIG WELDING WITH FILLER WIRE TECHNIQUE

It is necessary in many situations with TIG welding to add a filler wire into the weld pool to build up weld reinforcement and create a strong weld. Once the arc is started, the torch tungsten is



held in place until a weld pool is created, a circular movement of the tungsten will assist in creating a weld pool of the desired size. Once the weld pool is established tilt the torch at about a 75° angle and move smoothly and evenly along the joint (Fig. 19).

The filler metal is introduced to the leading edge of the weld pool. The filler wire is usually held at about a 15° angle and fed into the leading edge of the molten pool, the arc will melt the filler wire into the weld pool as the torch is moved forward. Also a dabbing technique can be used to control the amount of filler wire added, the wire is fed into the molten pool and retracted in a repeating sequence as the torch is moved slowly and evenly forward (Fig 20). It is important during the welding to keep the molten end of the filler wire inside the gas shield as this protects the end of the wire from being oxidized and contaminating the weld pool.

*Fig. 20*

## TUNGSTEN ELECTRODES

Tungsten is a rare metallic element used for manufacturing TIG welding electrodes. The TIG process relies on tungsten's hardness and high-temperature resistance to carry the welding current to the arc. Tungsten has the highest melting point of any metal, 6,170 degrees Fahrenheit.

Tungsten electrodes are non-consumable and come in a variety of sizes, they are made from pure tungsten or an alloy of tungsten and other rare earth elements. Choosing the correct tungsten depends on the material being welded, the number of amps required and whether you are using AC or DC welding current.

Tungsten electrodes are colour-coded at the end for easy identification.

## THORIATED

### **Colour Red (2%), Yellow (1%), DC Welding Only**

Thoriated tungsten electrodes (AWS classification EWTh-2) contain a minimum of 97.30 percent tungsten and 1.70 to 2.20 percent thorium and are called 2 percent thoriated. They are the most commonly used electrodes today and are preferred for their longevity and ease of use. Thorium increases the electron emission qualities of the electrode, which improves arc starts

and allows for a higher current-carrying capacity. This electrode operates far below its melting temperature, which results in a considerably lower rate of consumption and eliminates arc wandering for greater stability. Compared with other electrodes, thoriated electrodes deposit less tungsten into the weld puddle, so they cause less weld contamination.

However, thorium is a low-level radioactive hazard and many users have switched to other alternatives.

Regarding the radioactivity, thorium is an alpha emitter but when it is enclosed in a tungsten matrix the risks are negligible. Thus holding a stick of Thoriated tungsten in your hand should not pose a great threat unless a welder has open cuts on their skin. Thoriated tungsten should not come in contact with open cuts or wounds. The more significant danger to welders can occur when thorium oxide gets into the lungs. This can happen from the exposure to vapours during welding or from ingestion of material/dust in the grinding of the tungsten. Follow the manufacturer's warnings, instructions and the Safety Data Sheet (SDS) for its use.

## **CERIATED**

### **Colour Grey, DC or AC/DC**

Ceriated tungsten electrodes (AWS classification EWCe-2) contain a minimum of 97.30% tungsten and 1.80 to 2.20% cerium and are referred to as 2% ceriated. Ceriated tungsten's perform best in DC welding at low current settings. They have excellent arc starts at low amperages and become popular in such applications as orbital tube welding, thin sheet metal work. They are best used to weld carbon steel, stainless steel, nickel alloys and titanium and in some cases, it can replace 2 percent thoriated electrodes. Ceriated tungsten is best suited for lower amperages. It should last longer than Thoriated tungsten higher amperage applications are best left to Thoriated or Lanthanated tungsten.

## **LANTHANATED**

### **Color Black (0.8 to 1.2%), Gold (1.3 to 1.7%), Blue (1.9 to 2.2%), DC or AC/DC**

Lanthanated tungsten electrodes (AWS classification EWLa-1.5) contain a minimum of 97.80% tungsten and 1.30 to 1.70% lanthanum and are known as 1.5% lanthanated. These electrodes have excellent arc starting, a low burn off rate, good arc stability and excellent re-ignition characteristics. Lanthanated tungsten also shares the conductivity characteristics of 2% thoriated tungsten. Lanthanated tungsten electrodes are ideal if you want to optimize your welding capabilities. They work well on AC or DC electrode negative with a pointed end, or they can be balled for use with AC sine wave power

sources. Lanthanated tungsten maintains a sharpened point well, which is an advantage for welding steel and stainless steel on DC or AC from square wave power sources.

**ZIRCONIATED**

**Color Brown (0.15 to 0.5%), White (0.7 to 0.9%), AC Welding Only**

Zirconiated tungsten electrodes (AWS classification EWZr-1) contain a minimum of 99.10% tungsten and 0.15 to 0.9% zirconium. Most commonly used for AC welding, zirconiated tungsten produces a very stable arc and is resistant to tungsten spitting. It is ideal for AC welding because it retains a balled tip and has a high resistance to contamination. Its current-carrying capacity is equal to or greater than that of thoriated tungsten.

**TUNGSTEN ELECTRODES RATING FOR WELDING CURRENTS**

| Tungsten Diameter | DC Current Amps<br>Torch Negative<br>2% Thoriated | AC Current Amps<br>UnBalanced Wave<br>0.8% Zirconiated | AC Current Amps<br>Balanced Wave 0.8%<br>Zirconiated |
|-------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 3/64 in. (1.2 mm) | 15 to 80A                                         | 15 to 80A                                              | 20 to 60A                                            |
| 1/16 in. (1.6 mm) | 70 to 150A                                        | 70 to 150A                                             | 60 to 120A                                           |
| 3/32 in. (2.4 mm) | 150 to 250A                                       | 140 to 235A                                            | 100 to 180A                                          |
| 1/8 in. (3.2 mm)  | 250 to 400A                                       | 225 to 325A                                            | 160 to 250A                                          |
| 5/32 in. (3.9 mm) | 400 to 500A                                       | 300 to 400A                                            | 200 to 320A                                          |

Table 4

**TUNGSTEN PREPARATION**

Always use a diamond wheel when grinding and cutting. While tungsten is a hard material, the surface of a diamond wheel is harder and this makes for smooth grinding. Grinding without diamond wheels, such as aluminum oxide wheels, can lead to jagged edges, imperfections, or poor surface finishes not visible to the eye that will contribute to weld inconsistency and weld defects.

Always ensure to grind the tungsten in a longitudinal direction on the grinding wheel (Fig. 21). Tungsten electrodes are manufactured with the molecular structure of the grain running lengthwise and thus grinding crosswise is ‘grinding against the

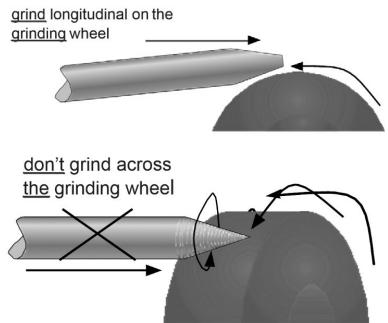


Fig. 21

grain' (Fig. 21). If electrodes are ground crosswise, the electrons have to jump across the grinding marks and the arc can start before the tip and wander. Grinding longitudinally with the grain, the electrons flow steadily and easily to the end of the tungsten tip. The arc starts straight and remains narrow, concentrated and stable.

## ELECTRODE TIP/FLAT

The shape of the tungsten electrode tip is an important process variable in precision arc welding. A good selection of tip/flat size will balance the need for several advantages. The bigger the flat, the more likely arc wander will occur and the more difficult it will be to arc start. However, increasing the flat to the maximum level that still allows arc start and eliminates arc wander will improve the weld penetration and increase the electrode life (Fig. 22). Some welders still grind electrodes to a sharp point, which makes arc starting easier. However, they risk decreased welding performance from melting at the tip and the possibility of the point falling off into the weld pool.

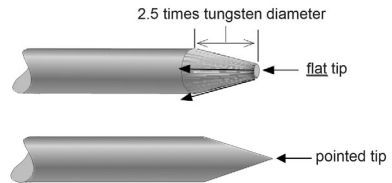


Fig. 22

## ELECTRODE INCLUDED ANGLE/TAPER - DC WELDING

Tungsten electrodes for DC welding should be ground longitudinally and concentrically with diamond wheels to a specific included angle in conjunction with the tip/flat preparation. Different angles produce different arc shapes and offer different weld penetration capabilities (Fig. 23). In general, blunter electrodes that have a larger included angle provide the following benefits:

- Last Longer.
- Have better weld penetration.
- Have a narrower arc shape.
- Can handle more amperage without eroding.

Sharper electrodes with smaller included angle provide:

- Offer less arc weld.
- Have a wider arc.
- Have a more consistent arc.

The included angle determines weld bead shape and size. Generally, as the included angle increases, penetration increases and bead width decreases.

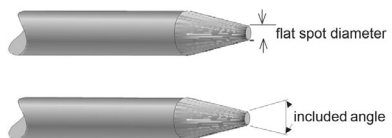


Fig. 23

| TUNGSTEN DIAMETER | TIP DIAMETER | CONSTANT INCLUDED ANGLE | CURRENT RANGE AMPS | CURRENT RANGE PULSED AMPS |
|-------------------|--------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|
| 3/64 in. (1.2 mm) | 0.25 mm      | 20°                     | 05 to 30A          | 05 to 60A                 |
| 1/16 in. (1.6 mm) | 0.5 mm       | 25°                     | 08 to 50A          | 05 to 100A                |
|                   | 0.8 mm       | 30°                     | 10 to 70A          | 10 to 140A                |
| 3/32 in. (2.4 mm) | 0.8 mm       | 35°                     | 12 to 90A          | 12 to 180A                |
|                   | 1.1 mm       | 45°                     | 15 to 150A         | 15 to 250A                |
| 1/8 in. (3.2 mm)  | 1.1 mm       | 60°                     | 20 to 200A         | 20 to 300A                |
|                   | 1.5 mm       | 90°                     | 25 to 250A         | 25 to 350A                |

Table 5

## CARE & MAINTENANCE

1. Maintain the tool with care. A tool in good condition is efficient, easier to control and will have fewer problems.
2. Inspect the tool fittings, alignment, hoses and power supply cord periodically. Have damaged or worn components repaired or replaced by an authorized technician. Only use identical replacement parts when servicing.
3. Exposure to extremely dusty, damp, or corrosive air is damaging to the welding machine. In order to prevent possible failure or fault of this welding equipment, clean the dust at regular intervals with clean and dry compressed air.
4. Follow instructions for lubricating and changing accessories.
5. Only use accessories intended for use with this tool.
6. Keep the tool handles clean, dry and free from oil/grease at all times.
7. Maintain the tool's labels and name plates. These carry important information. If unreadable or missing, contact Princess Auto Ltd. for replacements.

**WARNING! Only qualified service personnel should repair the tool. An improperly repaired tool may present a hazard to the user and/or others.**

## ASSEMBLING THE TIG TORCH

1. Insert the tungsten electrode into the collet. The collet's slots and the electrode's point are aligned in the same direction.
2. Slide the collet body over the collet.

3. Screw the collet body into the torch body until hand tight. The electrode will still move freely.
4. Screw the back cap onto the torch body, but do not tighten yet.
5. Screw the ceramic cup onto the torch body. The number on the cup is the inner diameter of the cup in 16th of an inch. Example 7 = 7/16 in.
6. Adjust the electrode length so it extends beyond the cup. The maximum length is equal to the cup's inner diameter.
7. Brace the electrode and tighten the back cap. This will pinch the collet and hold the electrode in place.

## DISPOSAL

Recycle a tool damaged beyond repair at the appropriate facility.

Contact your local municipality for a list of disposal facilities or by-laws for electronic devices, batteries, oil or other toxic liquids.

## TROUBLESHOOTING

Visit a Princess Auto Ltd. location for a solution if the tool does not function properly or parts are missing. If unable to do so, have a qualified technician service the tool.

## MMA (STICK) WELDING

| POSSIBLE CAUSE(S)                                                                            | SUGGESTED SOLUTION(S)                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>No arc</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                    |
| 1. Incomplete welding circuit<br>2. Wrong mode selected<br>3. No power supply                | 1. Check earth lead is connected. Check all cable connections.<br>2. Check the MMA selector switch is selected<br>3. Check that the machine is switched on and has a power supply. |
| <b>Porosity – small cavities or holes resulting from gas pockets in weld metal.</b>          |                                                                                                                                                                                    |
| 1. Arc length too long<br>2. Workpiece dirty, contaminated or moisture<br>3. Damp electrodes | 1. Shorten the arc length.<br>2. Remove moisture and materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal.<br>3. Use only dry electrodes.              |
| <b>Excessive Spatter.</b>                                                                    |                                                                                                                                                                                    |
| 1. Amperage too high<br>2. Arc length too long                                               | 1. Decrease the amperage or choose a larger electrode<br>2. Shorten the arc length                                                                                                 |

**Weld sits on top, lack of fusion.**

|                                               |                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Insufficient heat input.                   | 1. Increase the amperage or choose a larger electrode.                                                   |
| 2. Workpiece dirty, contaminated or moisture. | 2. Remove moisture and materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. |
| 3. Poor welding technique.                    | 3. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique.                       |

**Lack of penetration.**

|                             |                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Insufficient heat input. | 1. Increase the amperage or choose a larger electrode.                                                                                  |
| 2. Poor welding technique.  | 2. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique.                                                      |
| 3. Poor joint preparation.  | 3. Check the joint design and fit up, make sure the material is not too thick. Seek assistance for the correct joint design and fit up. |

**Excessive penetration - burn through.**

|                            |                                                    |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Excessive heat input.   | 1. Reduce the amperage or use a smaller electrode. |
| 2. Incorrect travel speed. | 2. Try increasing the weld travel speed.           |

**Uneven weld appearance.**

|                               |                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Unsteady hand, wavering hand. | Use two hands where possible to steady up, practice your technique. |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

**Electrode welds with different or unusual arc characteristic.**

|                     |                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Incorrect polarity. | Change the polarity, check the electrode manufacturer for correct polarity. |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

**Distortion – movement of base metal during welding**

|                                                |                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Excessive heat input.                       | 1. Reduce the amperage or use a smaller electrode.                                                                                      |
| 2. Poor welding technique.                     | 2. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique.                                                      |
| 3. Poor joint preparation and or joint design. | 3. Check the joint design and fit up, make sure the material is not too thick. Seek assistance for the correct joint design and fit up. |

## TIG WELDING

| POSSIBLE CAUSE(S)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SUGGESTED SOLUTION(S)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tungsten burning away quickly.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorrect Gas.</li> <li>2. No gas.</li> <li>3. Inadequate gas flow.</li> <li>4. Back cap not fitted correctly.</li> <li>5. Torch connected to DC +.</li> <li>6. Incorrect tungsten being used.</li> <li>7. Tungsten being oxidized after weld is finished.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check that argon gas is being used.</li> <li>2. Check the gas cylinder contains gas and is connected and the torch gas valve is open.</li> <li>3. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Use the table in Appendix B or C to set the rate of gas flow.</li> <li>4. Make sure the torch back cap is fitted so that the o-ring is inside the torch body.</li> <li>5. Connect the torch to the DC- output terminal.</li> <li>6. Check and change the tungsten type if necessary.</li> <li>7. Keep shielding gas flowing 10 to 15 seconds after arc stoppage. One second for each 10 amps of weld current.</li> </ol> |

### Contaminated tungsten.

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Touching tungsten into the weld pool.</li> <li>2. Touching the filler wire to the tungsten.</li> <li>3. Tungsten melting into the weld pool.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keep tungsten from contacting weld puddle. Raise the torch so that the tungsten is off of the workpiece 0.07 to 0.19 inches.</li> <li>2. Keep the filler wire from touching the tungsten during welding, feed the filler wire into the leading edge of the weld pool in front of the tungsten.</li> <li>3. Check that correct type of tungsten is being used. Too much current for the tungsten size, so reduce the amps or change to a larger tungsten.</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Porosity - poor weld appearance and colour.

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorrect Gas.</li> <li>2. Inadequate gas flow / gas leaks.</li> <li>3. Moisture on the base metal.</li> <li>4. Contaminated base metal.</li> <li>5. Contaminated filler wire.</li> <li>6. Incorrect filler wire.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check that pure Argon is being used.</li> <li>2. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Use the table in Appendix B or C to set the rate of gas flow. Check hoses and fittings for holes, leaks etc.,</li> <li>3. Remove all moisture from base metal before welding.</li> <li>4. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal.</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Remove all grease, oil, or moisture from filler metal.</li> <li>6. Check the filler wire and change if necessary.</li> </ol> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Yellowish residue / smoke on the alumina nozzle & discoloured tungsten.**

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incorrect Gas.</li> <li>2. Inadequate gas flow.</li> <li>3. Alumina gas nozzle too small for size of tungsten being used.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use pure Argon gas.</li> <li>2. Use the table in Appendix B or C to set the rate of gas flow.</li> <li>3. Increase the size of the alumina gas nozzle.</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Unstable Arc during DC welding.**

|                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Torch connected to DC +.</li> <li>2. Contaminated base metal.</li> <li>3. Tungsten is contaminated.</li> <li>4. Arc length too long.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connect the torch to the DC- output terminal.</li> <li>2. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal.</li> <li>3. Remove 0.393 in. of contaminated tungsten and re grind the tungsten.</li> <li>4. Lower torch so that the tungsten is off of the workpiece 0.07 to 0.19 inches.</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Arc wanders during DC welding.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poor gas flow.</li> <li>2. Incorrect arc length.</li> <li>3. Tungsten incorrect or in poor condition.</li> <li>4. Poorly prepared tungsten.</li> <li>5. Contaminated base metal.</li> <li>6. Contaminated filler wire.</li> <li>7. Incorrect filler wire.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use the table in Appendix B or C to set the rate of gas flow.</li> <li>2. Lower torch so that the tungsten is off of the workpiece 0.07 to 0.19 inches.</li> <li>3. Check that correct type of tungsten is being used. Remove 25/64 in. (0.393 in.) from the weld end of the tungsten and sharpen the tungsten.</li> <li>4. Grind marks should run lengthwise with tungsten, not circular. Use proper grinding method and wheel.</li> <li>5. Remove contaminating materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal.</li> <li>6. Remove all grease, oil, or moisture from filler metal.</li> <li>7. Check the filler wire and change if necessary.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Arc difficult to start or will not start DC welding.**

|                                                        |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Incorrect machine set up.                           | 1. Check machine set up is correct.                                                                                                                                       |
| 2. No gas, incorrect gas flow.                         | 2. Check the gas is connected and cylinder valve open, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Use the table in Appendix B or C to set the rate of gas flow. |
| 3. Tungsten is contaminated.                           | 3. Remove 0.39 inches of contaminated tungsten and re grind the tungsten.                                                                                                 |
| 4. Incorrect tungsten size and or tungsten being used. | 4. Check and change the size and or the tungsten if required.                                                                                                             |
| 5. Loose connection.                                   | 5. Check all connectors and tighten.                                                                                                                                      |
| 6. Earth clamp not connected to work.                  | 6. Connect the earth clamp directly to the workpiece wherever possible.                                                                                                   |

**ERROR CODES**

|    |                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | The digital meter displays 'E-1' when the welding machine's main circuit is overheated. It is unnecessary to turn off the machine, as it will reset after a few minutes of cooling.          |
| E2 | The digital meter displays 'E-2', when the welding machine has an undervoltage. The welding machine will resume working when the voltage returns to a sufficient level for normal operation. |
| E3 | The digital meter displays 'E-3', when the welding machine draws too much power, causing the machine to overheat. Restart the machine to continue welding.                                   |
| E4 | The digital meter displays 'E-4', when the welding machine has an undervoltage. The welding machine will resume working when the voltage returns to a sufficient level for normal operation  |

APPENDIX A

| WELDING SHADE GUIDE                         |                     | Arc Current (Amperes) |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------------------|---------------------|-----------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Welding Process                             |                     | 1                     | 1 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| Shielded Metal Arc Welding                  | SMAW                |                       |   |   |   |    |    |    | 9  |    | 10 |    |     | 11  |     |     |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |
| Metal Inert Gas/Gas Metal Arc Welding       | MIG/GMAW (Heavy)    |                       |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 10 |     | 11  |     |     |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |
|                                             | MIG/GMAW (Light)    |                       |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 10 |     | 11  |     |     | 12  |     |     |     |     |     | 13  |     |     |
| Tungstun Inert Gas/Gas Tungstun Arc Welding | TIG/GTAW            |                       |   |   |   | 9  |    | 10 |    | 11 |    |    | 12  |     |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Plasma Arc Cutting                          | PAC                 |                       |   |   |   |    |    |    |    |    | 11 |    |     |     |     | 12  |     |     |     |     |     | 13  |     |     |     |
| Plasma Arc Welding                          | PAW                 | 5                     | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 |    | 11 |    |    | 12 |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Flux Cored Arc Welding                      | FCAW                |                       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     | 10  |     | 11  |     | 12  |     | 13  |     |     |     |     |
| Metal Active Gas                            | MAG/CO <sup>2</sup> |                       |   |   |   |    |    |    |    | 10 |    | 11 |     | 12  |     |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |
| Air Carbon Arc Cutting                      |                     | 12                    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Covered Electrode                           |                     |                       |   |   |   |    |    |    |    | 10 |    |    | 11  |     |     |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |     |
| Arc Gouging                                 |                     | 10                    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

# APPENDIX B

## DC TIG AMPERAGE GUIDE

The table is a general guideline and will vary depending on the welding situation.

| Base Metal Thickness |          | Tungsten Electrode Diameter | Output Polarity | Filler Wire Diameter | Argon Gas Flow Rate (CFM) | Joint Types | Amperage Range |
|----------------------|----------|-----------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|-------------|----------------|
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | DC              | 1.6 mm               | 0.18 to 0.29              | Butt        | 50 – 80A       |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | DC              | 1.6 mm               | 0.18 to 0.29              | Corner      | 50 – 80A       |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | DC              | 1.6 mm               | 0.18 to 0.29              | Fillet      | 60 – 90A       |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | DC              | 1.6 mm               | 0.18 to 0.29              | Lap         | 60 – 90A       |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | DC              | 1.6/2.4 mm           | 0.18 to 0.32              | Butt        | 80 – 110A      |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | DC              | 1.6/2.4 mm           | 0.18 to 0.32              | Corner      | 80 – 110A      |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | DC              | 1.6/2.4 mm           | 0.18 to 0.32              | Fillet      | 90 – 120A      |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | DC              | 1.6/2.4 mm           | 0.18 to 0.32              | Lap         | 90 – 120A      |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.18 to 0.36              | Butt        | 80 – 120A      |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.18 to 0.36              | Corner      | 90 – 120A      |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.18 to 0.36              | Fillet      | 100 – 140A     |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.18 to 0.36              | Lap         | 100 – 140A     |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.21 to 0.39              | Butt        | 120 – 200A     |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.21 to 0.39              | Corner      | 150 – 200A     |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.21 to 0.39              | Fillet      | 170 – 220A     |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | DC              | 2.4 mm               | 0.21 to 0.39              | Lap         | 150 – 200A     |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Butt        | 225 – 300A     |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Corner      | 250 – 300A     |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Fillet      | 250 – 320A     |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Lap         | 250 – 320A     |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Butt        | 250 - 360A     |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Corner      | 260 – 360A     |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Fillet      | 270 – 380A     |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | DC              | 3.2 mm               | 0.25 to 0.43              | Lap         | 230 – 380A     |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | DC              | 3.2 mm               | 0.29 to 0.46              | Butt        | 300 – 400A     |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | DC              | 3.2 mm               | 0.29 to 0.46              | Corner      | 320 – 420A     |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | DC              | 3.2 mm               | 0.29 to 0.46              | Fillet      | 320–420A       |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | DC              | 3.2 mm               | 0.29 to 0.46              | Lap         | 320 – 420A     |

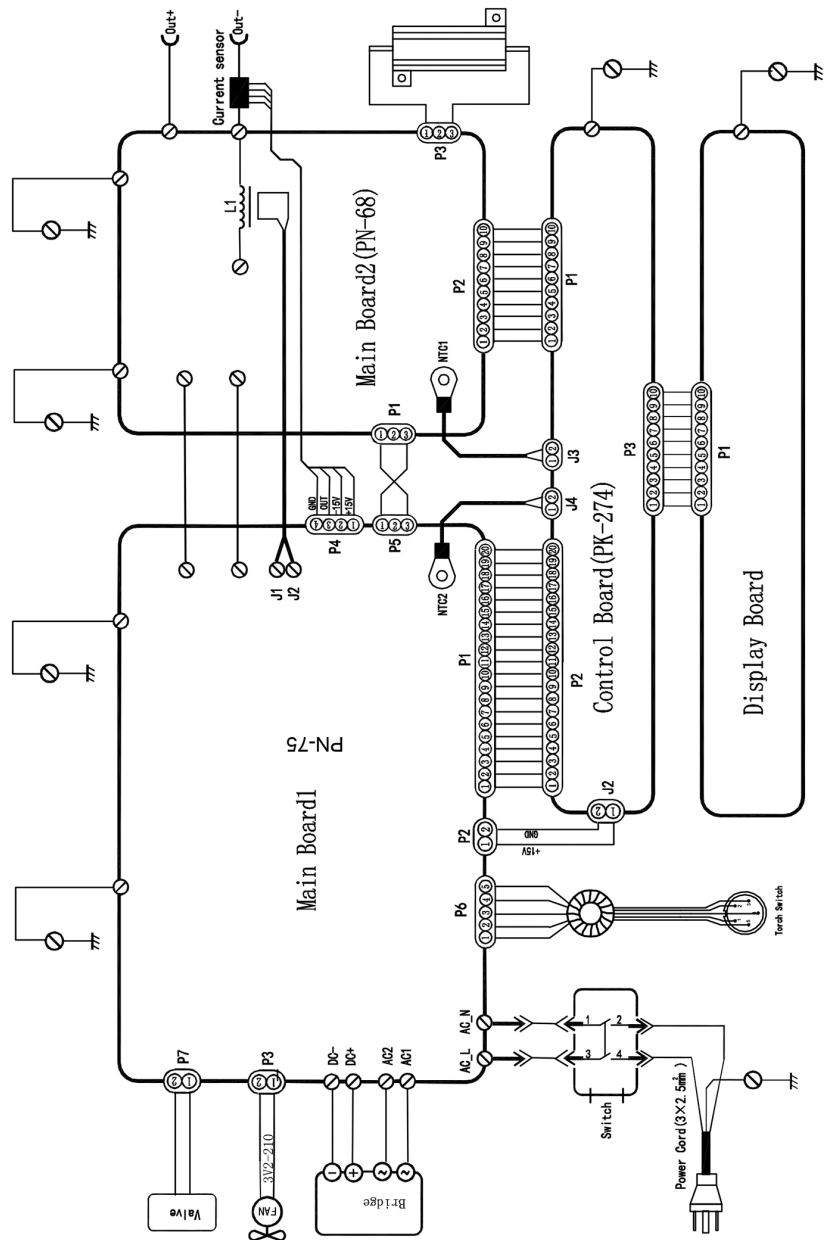
# APPENDIX C

## AC TIG AMPERAGE GUIDE

The table is a general guideline and will vary depending on the welding situation.

| Base Metal Thickness |          | Tungsten Electrode Diameter | Output Polarity | Filler Wire Diameter | Argon Gas Flow Rate (CFM) | Joint Types | Amperage Range |
|----------------------|----------|-----------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|-------------|----------------|
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | AC              | 1.6 mm               | 0.21 to 0.32              | Butt        | 65—75A         |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | AC              | 1.6 mm               | 0.21 to 0.32              | Corner      | 55—65A         |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | AC              | 1.6 mm               | 0.21 to 0.32              | Fillet      | 55—75A         |
| 1.6 mm               | 1/16 in. | 1.6 mm                      | AC              | 1.6 mm               | 0.21 to 0.32              | Lap         | 60—70A         |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | AC              | 1.6/2.4 mm           | 0.29 to 0.36              | Butt        | 80—110A        |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | AC              | 1.6/2.4 mm           | 0.29 to 0.36              | Corner      | 80—110A        |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | AC              | 1.6/2.4 mm           | 0.29 to 0.36              | Fillet      | 90—130A        |
| 2.4 mm               | 3/32 in. | 1.6/2.4 mm                  | AC              | 1.6/2.4 mm           | 0.29 to 0.36              | Lap         | 95—130A        |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.29 to 0.39              | Butt        | 115—135A       |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.29 to 0.39              | Corner      | 90—120A        |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.29 to 0.39              | Fillet      | 100—140A       |
| 3.2 mm               | 1/8 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.29 to 0.39              | Lap         | 105—130A       |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.32 to 0.43              | Butt        | 125—150A       |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.32 to 0.43              | Corner      | 130—160A       |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.32 to 0.43              | Fillet      | 150—180A       |
| 4.8 mm               | 3/16 in. | 2.4 mm                      | AC              | 2.4 mm               | 0.32 to 0.43              | Lap         | 130—170A       |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.39 to 0.5               | Butt        | 190—220A       |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.39 to 0.5               | Corner      | 140—170A       |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.39 to 0.5               | Fillet      | 170—190A       |
| 6.4 mm               | 1/4 in.  | 2.4 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.39 to 0.5               | Lap         | 160—180A       |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.43 to 0.53              | Butt        | 110—260A       |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.43 to 0.53              | Corner      | 130—260A       |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.43 to 0.53              | Fillet      | 240—270A       |
| 9.5 mm               | 3/8 in.  | 3.2 mm                      | AC              | 3.2 mm               | 0.43 to 0.53              | Lap         | 230—250A       |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | AC              | 3.2 mm               | 0.46 to 0.57              | Butt        | 120—290A       |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | AC              | 3.2 mm               | 0.46 to 0.57              | Corner      | 145—300A       |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | AC              | 3.2 mm               | 0.46 to 0.57              | Fillet      | 320—350A       |
| 12.7 mm              | 1/2 in.  | 3.2/4 mm                    | AC              | 3.2 mm               | 0.46 to 0.57              | Lap         | 280—320A       |

APPENDIX D







# SOUDEUSE À L'ARC/TIG.

## À ONDULEUR CA/CC



Vous devez lire et comprendre toutes les instructions avant d'utiliser l'appareil. Conservez ce manuel afin de pouvoir le consulter plus tard.

# SPÉCIFICATIONS

|                                                   |                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Niveau de compétence                              | Moyen                             |
| Tension d'entrée                                  | 115/230 V c.a.                    |
| Phase                                             | Monophasé                         |
| Power Factor                                      | 0,7.φ                             |
| Puissance d'entrée                                | 6,9 kVA                           |
| Courant à l'entrée, I <sub>eff</sub>              | Arc 7 A                           |
|                                                   | TIG 18 A                          |
| Courant à l'entrée I <sub>max</sub>               | Arc 31 A                          |
|                                                   | TIG 30 A                          |
| Cycle de service c.c.                             | Arc/Baguette c.c. 30 % à 160 A    |
|                                                   | TIG 25 % à 200 A                  |
| Débit en ampères max.                             | 31 A                              |
| Courant de sortie                                 | 200 A                             |
| Plage de courant                                  | 5 à 200 A                         |
| Sortie c.c.                                       | 5 à 200 à 230 V c.a.              |
|                                                   | 5 à 125 à 115 V c.a.              |
| Tension à vide (TIG/ARC)                          | 64 V c.a.                         |
| Compatible avec une génératrice                   | Oui                               |
| Type de métal                                     | Tous                              |
| Plage d'épaisseur pour le soudage de l'acier doux | Alliage : 1/4 po, acier : 3/16 po |
| Gaz de soudage requis                             | Argon                             |
| Type de fil                                       | All                               |
| Taille d'électrode                                | 4 mm (3/16 po)                    |
| Dimensions                                        | 15 x 8 x 20 po                    |
| Catégorie de protection                           | IP 21S                            |
| Qualité de l'isolant                              | B                                 |
| Température de fonctionnement                     | -10 à 40° C (14 à 104° F)         |
| Température d'entreposage                         | -25 à 55° C (-13 à 131° F)        |
| Poids                                             | 15 kg (33 lb)                     |

# INTRODUCTION

La soudeuse à l'arc/TIG est un appareil de soudage muni d'un inverseur basé sur la plus récente technologie à transistor bipolaire à porte isolée. L'appareil de soudage à l'arc (MMA à c.c.) est capable de produire un arc lisse et incroyablement stable, permettant ainsi de souder facilement au moyen d'électrodes produisant des soudures de qualité supérieure, entre autres, sur la fonte et l'acier inoxydable.

Le chalumeau TIG produit une soudure TIG à CC de qualité sur l'acier et l'acier inoxydable. Le système d'allumage HF produit un allumage d'arc parfait en tout temps sans coller et un arc stable et remarquablement lisse qui produit des soudures TIG de qualité supérieure.

La soudeuse intègre un dispositif réducteur de tension pour réduire à 7 V la tension à circuit ouvert.

## SÉCURITÉ

**AVERTISSEMENT ! Veuillez lire et comprendre toutes les instructions avant d'utiliser cet outil. L'utilisateur doit respecter les précautions de base lorsqu'il utilise cet outil afin de réduire le risque de blessure ou de dommage à l'équipement.**

Conservez ce manuel qui contient les avertissements de sécurité, les précautions, les instructions de fonctionnement ou d'inspection et d'entretien.

## DÉFINITIONS DE DANGER

Veillez-vous familiariser avec les avis de danger qui sont présentés dans ce manuel. Un avis est une alerte indiquant qu'il existe un risque de dommage à la propriété, de blessure ou de décès si on ne respecte pas certaines instructions.

**DANGER !** Cet avis indique un risque immédiat et particulier qui **entraînera des blessures corporelles graves ou même la mort** si on omet de prendre les précautions nécessaires.

**AVERTISSEMENT !** Cet avis indique un risque particulier ou une pratique non sécuritaire qui **pourrait entraîner des blessures corporelles graves ou même la mort** si on omet de prendre les précautions nécessaires.

**ATTENTION !** Cet avis indique une situation possiblement dangereuse qui peut entraîner des blessures mineures

ou modérées si on ne procède pas de la façon recommandée.

**AVIS !**

Cet avis indique un risque particulier ou une pratique non sécuritaire qui entraînera des dommages au niveau de l'équipement ou des biens, mais non des blessures corporelles.

## **AIRE DE TRAVAIL**

1. Travaillez dans un environnement de travail sécuritaire. Gardez votre aire de travail propre, bien éclairée et exempte de toute distraction.
2. Toute personne non impliquée dans le soudage devrait se tenir à l'écart de l'aire de travail. Toute personne demeurant dans l'aire de travail doit porter l'équipement de protection approprié pour le soudage.
3. Rangez les outils correctement dans un lieu sécurisé et sec. Gardez les outils hors de la portée des enfants.
4. N'installez pas et n'utilisez pas d'outils électriques en présence de gaz, de poussière ou de liquides inflammables.
5. Les étincelles et le laitier résultant du soudage peuvent provoquer un incendie. Enlevez la matière combustible à une distance de 12 m (39 pi) de l'appareil de soudage.
6. Assurez-vous de disposer d'un extincteur à la portée de la main (voir Précautions pour éviter les incendies et les explosions).
7. Utilisez des écrans ou des barrières de sécurité pour protéger les autres des arcs et des éblouissements; avertissez les autres personnes dans le secteur de ne pas regarder l'arc.
8. Maintenez l'appareil de soudage à au moins 1 pi de tout mur ou structure.
9. Assurez-vous que l'aire de travail ne présente pas de flammes, d'étincelles ou de débris chauds avant de partir.

## **SÉCURITÉ PERSONNELLE**

**AVERTISSEMENT ! Portez de l'équipement de protection personnelle homologué par l'Association canadienne de normalisation (CSA) ou l'American National Standards Institute (ANSI).**

## PROTECTION DE LA TÊTE

**DANGER ! Ne regardez jamais l'arc de soudage sans protéger vos yeux de manière adéquate. La lumière peut provoquer une brûlure par flash électrique et compromettre votre vision. Même si un traitement est possible, une répétition du phénomène peut entraîner des dommages permanents aux yeux.**

1. Protégez vos yeux contre la lumière provoquée lors du soudage en portant un casque de soudeur muni d'un filtre dont la teinte convient au type de soudage que vous effectuez. Le processus de soudage produit une lumière blanche intense, ainsi qu'une lumière infrarouge et ultraviolette dont les rayons peuvent causer des brûlures à la peau et aux yeux.
  - 1.1 Consultez le Guide des teintures pour le soudage à l'annexe A afin de déterminer la teinte minimale capable de protéger les yeux en fonction de l'intensité et du type de soudage.
2. Un casque opaque vous protégera contre la lumière ultraviolette ou infrarouge. Un casque vous protégera également contre les projections de matières chaudes et de scories.
3. Portez un couvre-chef ignifuge, comme une calotte ou un passe-montagne afin de protéger votre tête lorsque la plaque avant est abaissée ou lorsque vous utilisez un écran à main pour le soudage.
4. Portez des lunettes de sécurité ventilées sous le masque de soudeur ou derrière l'écran facial à main. Le cordon de soudure en cours de refroidissement peut se fragmenter ou projeter des scories capables d'endommager les yeux lorsque le masque ou l'écran à main n'est pas en place.
  - 4.1 L'équipement de protection des yeux devrait être conforme à la norme CSA Z94.3-07 ou ANSI Z87.1 fonction du type de travail effectué.
5. Portez des bouchons ignifuges dans les oreilles lors du soudage en hauteur pour empêcher les projections ou le laitier de tomber dans vos oreilles.

## VÊTEMENTS DE PROTECTION

1. Portez un tablier ou une veste en cuir, des gants de soudage en cuir et une protection complète pour les pieds. Choisissez des vêtements fabriqués de tissus qui résistent aux étincelles, à la chaleur, aux

flammes et au matériau fondu. Les tissus artificiels peuvent brûler et fondre, augmentant ainsi la gravité des blessures.

- 1.1 Portez une cape et des manches de soudage afin de procéder au soudage en hauteur.
2. Ne portez pas de vêtements ou d'équipement de protection effiloché, huileux ou graisseux, puisqu'il peut s'allumer sous la chaleur du laitier et des étincelles projetés.
3. Portez des vêtements épais qui ne laissent aucune surface de peau exposée. La lumière ultraviolette ou infrarouge peut brûler la peau lors d'une exposition suffisante.
4. Ne portez pas des vêtements pouvant retenir les débris chauds ou les étincelles, comme un pantalon à revers, des poches de chemise ou des bottes. Choisissez des vêtements dont les poches présentent des rabats ou portez des vêtements qui recouvrent les ouvertures, comme un pantalon recouvrant les bottes ou un tablier au-dessus de votre chemise.
5. Les gants devraient être dotés d'une doublure isolante afin de protéger contre les chocs électriques.
6. Des chaussures à semelle de caoutchouc ou des bottes de travail isolées électriquement sont recommandées lorsqu'on utilise un appareil de soudage. Une semelle antidérapante contribuera également à ne pas perdre pied et à maintenir son équilibre pendant le travail.
- 6.1 Pour éviter les blessures dues aux chutes d'objets, portez des bottes à embout d'acier.

## **APPAREILS RESPIRATOIRES**

1. Il est nécessaire de porter un appareil respiratoire lorsque la ventilation ne suffit pas à éliminer les émanations de soudage ou lorsqu'il existe un risque de manque d'oxygène.
  - 1.1 Portez un appareil respiratoire approuvé par la NIOSH pour travailler sur des matériaux qui produisent de la poussière ou des particules.
2. Travaillez dans un espace clos seulement si cet espace est bien aéré ou si vous portez un appareil respiratoire à adduction d'air. Les vapeurs et les gaz de soudage peuvent déplacer l'air et abaisser le niveau d'oxygène causant un risque de blessure ou de mort. Assurez-vous que l'air respirable est sain (voir Émanations et gaz).

3. L'utilisateur peut prendre cette précaution additionnelle qui consiste à informer un autre individu dans l'aire de travail du risque possible, de façon à ce que celui-ci puisse ainsi surveiller les indices révélant que l'utilisateur souffre d'un manque d'oxygène.

## PRÉCAUTIONS PERSONNELLES

Gardez le contrôle de l'outil, de vos mouvements et de l'environnement de travail pour éviter les blessures ou le bris de l'outil.

1. N'utilisez pas l'outil si vous êtes fatigué ou sous l'effet de drogues, d'alcool ou de médicaments.
2. Évitez de porter des vêtements ou des bijoux pouvant se prendre dans les pièces mobiles d'un outil. Gardez les cheveux longs recouverts ou attachés.
3. Retirez tous les bijoux et articles de métal que vous portez avant de procéder au soudage. Les articles de métal peuvent venir en contact avec le circuit électrique de l'appareil de soudage, entraînant ainsi des blessures ou même la mort.
4. N'utilisez pas l'outil si vous devez étirer les bras pour vous en servir. Une stabilité et un équilibre appropriés sont nécessaires afin d'avoir un meilleur contrôle en cas de situations inattendues.
5. Soutenez la pièce à travailler ou fixez-la sur une plate-forme stable. Une pièce à travailler tenue dans les mains ou appuyée contre votre corps sera instable et peut entraîner des blessures corporelles.
6. Ne portez aucun produit de maquillage inflammable, comme des produits préparés pour les cheveux, du parfum ou de l'eau de Cologne à base d'alcool.
7. Enlevez tout combustible comme des briquets au butane ou des allumettes que vous pourriez transporter sur vous avant de souder. Des étincelles de soudage chaudes pourraient allumer des allumettes ou le combustible fuyant de l'allumeur.

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ SPÉCIFIQUES

**DANGER ! Ne permettez PAS au confort ou à votre familiarisation avec l'outil (obtenus après un emploi répété) de se substituer à une adhésion stricte aux règles de sécurité de l'outil. Si vous utilisez cet outil de façon dangereuse ou incorrecte, vous pouvez subir des blessures corporelles graves.**

Le soudage produit des étincelles, du laitier, une lumière blanche intense en plus de rayons infrarouge et ultraviolet. Un cordon en train de refroidir peut libérer des copeaux ou des fragments de laitier. Ces phénomènes peuvent causer des torts directs aux yeux ou à la peau des soudeurs ou des spectateurs.

1. Utilisez le bon outil pour la tâche à effectuer. Cet outil a été conçu pour une utilisation spécifique. Évitez de modifier ou d'altérer cet outil ou de l'utiliser à une fin autre que celle pour laquelle il a été conçu.
2. Lors du soudage à l'arc, utilisez un écran à main ou un masque de soudage protégeant tout le visage conformément à la norme CSA Z94.3.1.
3. Protégez-vous contre le réfléchissement des rayons de l'arc de soudage. Ces rayons peuvent se réfléchir sur les surfaces lustrées qui se trouvent derrière l'utilisateur pour pénétrer à l'intérieur du masque et dévier ensuite sur la lentille filtrante afin d'atteindre les yeux. Enlevez ou recouvrez toute surface réfléchissante derrière l'utilisateur, comme une surface recouverte d'une peinture lustrée, l'aluminium, l'acier inoxydable ou le verre.
4. Le soudage produit des étincelles et du laitier en fusion. Un cordon en train de refroidir peut libérer des copeaux ou des fragments de laitier. Ces phénomènes peuvent causer des torts directs aux yeux ou à la peau des utilisateurs ou des gens à proximité.
5. Utilisez des écrans ou barrières de sécurité pour protéger les autres des arcs et des éblouissements; avertissez les autres personnes dans le secteur de ne pas regarder l'arc. Procédez au soudage à l'arc uniquement si tous les gens à proximité et vous-même (l'utilisateur) portez un écran de protection et/ou un masque.
6. Remplacez immédiatement tout masque fissuré ou brisé ou toute lentille filtrante égratigné ou endommagés afin d'éviter les dommages aux yeux ou au visage que provoquerait un arc d'étincelles ou l'éjection de matière en fusion.
7. Évitez que la baguette d'apport ne touche accidentellement la bride de mise à la masse; ou la pièce à la masse. Un arc d'étincelles résultera du contact et pourrait blesser l'utilisateur et les gens à proximité qui n'y sont pas préparés.
8. Ne manipulez pas le métal chaud ou les tiges des électrodes avec les mains nues. Une telle manipulation pourrait entraîner des brûlures.

9. N'utilisez pas l'appareil de soudage si vos mouvements sont limités ou s'il existe un risque de chute.
10. Assurez-vous que tous les panneaux et les couvercles sont solidement en place lorsque vous utilisez l'appareil de soudage.
11. Isolez la bride de serrage lorsqu'elle n'est pas reliée à la pièce à travailler pour empêcher tout contact avec un objet en métal.
12. N'utilisez pas l'appareil de soudage si le porte-électrode ou le câble de soudage est humide. Ne plongez pas ces objets dans l'eau. Ces composants et l'appareil de soudage doivent être complètement secs avant que vous ne tentiez de les utiliser.
13. Ne pointez pas le porte-électrode vers vous-même ou vers quiconque.
14. N'utilisez jamais un appareil de soudage pour dégeler des tuyaux gelés.
15. Isolez-vous de la pièce et du sol en utilisant un isolant sec. Assurez-vous que l'isolant est suffisamment grand pour recouvrir entièrement la zone de contact physique entre la pièce et le sol.
16. Ne trempez jamais l'électrode dans l'eau pour la refroidir.
17. Enlevez l'électrode du support lorsqu'elle n'est pas utilisée.
18. Après avoir procédé au soudage, assurez-vous qu'aucune partie du circuit de l'électrode ne touche la pièce à travailler ou le point de mise à la masse. Un contact accidentel peut provoquer une surchauffe et créer un risque d'incendie.
19. Assurez une ventilation adéquate des persiennes de cet équipement. Une ventilation efficace est essentielle pour assurer le rendement normal et une durée utile convenable de cet équipement.

## **PRÉCAUTIONS POUR ÉVITER LES INCENDIES ET LES EXPLOSIONS**

Le soudage à l'arc peut provoquer des étincelles, des scories, des projections, des gouttes de métal en fusion et une surchauffe des pièces de métal capables d'entraîner un incendie.

1. Éliminez toute matière combustible et/ou inflammable du plancher et des murs à une distance de 12 m (39 pi) de la coupeuse au plasma. Les débris chauds éjectés lors du soudage peuvent atterrir à une distance considérable. Les planchers en béton ou en maçonnerie constituent des surfaces de travail préférées.

- 1.1 Recouvrez toute matière combustible au moyen de couvercles ou de protecteurs ignifuges s'il est impossible de l'enlever. Le couvercle doit être serré et ne comporter aucune ouverture qui permettrait aux étincelles ou au laitier projetés de s'infiltrer.
- 1.2. Vérifiez les deux côtés d'un panneau ou d'un mur afin de détecter la présence de matières combustibles. Enlevez la matière combustible avant de procéder au soudage.
2. Protégez tout plancher fabriqué d'un matériau combustible au moyen d'un matériau ignifuge. Les autres options consistent à vaporiser de l'eau sur le plancher pour qu'il demeure humide pendant toute la durée du soudage ou à le recouvrir de sable humecté d'eau. Il est également important de procéder avec soin afin d'éviter tout choc électrique au cours de cette opération. Il n'est pas nécessaire de vaporiser de l'eau sur un plancher fabriqué d'un matériau combustible placé directement sur le béton.
3. Scellez les fissures et ouvertures dans les endroits adjacents où une étincelle ou du laitier peut pénétrer. Scellez tout orifice au moyen d'une couverture ignifuge. Fermez les portes et les fenêtres qui ne procurent aucune ventilation ou ériguez des écrans de protection devant elles dans la mesure du possible.
4. Évitez de souder près des conduites hydrauliques ou des contenants de matériel inflammable.
5. Ne procédez pas aux travaux de soudage sur des contenants ayant renfermé un produit inflammable ou toxique avant qu'ils n'aient été nettoyés par un individu ayant suivi une formation sur l'élimination des substances et des émanations toxiques et inflammables conformément à la American Welding Standard AWS F4.1.
6. Ouvrez le contenant avant d'effectuer des travaux de soudage sur celui-ci. La chaleur produite lors du soudage provoquera une expansion de l'air et des gaz. La pression interne peut provoquer la rupture d'un contenant scellé ou fermé, ce qui pourrait entraîner des blessures ou même la mort.
7. Ne soudez pas les tuyaux ou les pièces de métal recouverts d'une matière combustible ou qui viennent en contact avec une structure combustible, comme un mur. Soudez uniquement s'il est possible d'enlever le revêtement de manière sécuritaire.
- 7.1 Respectez toutes les consignes de sécurité et les exigences juridiques avant de souder une pièce à travailler qui renferme de

l'amiante ou de tenter d'enlever le revêtement d'amiante. Cette opération demande une certaine expertise et doit s'effectuer avec un équipement particulier.

- 7.2 Le laitier peut s'écouler à l'intérieur et à l'extérieur d'un tuyau et provoquer ainsi un incendie. Sachez où se termine le tuyau et prenez les précautions qui s'imposent.
8. Ne soudez pas un panneau inséré entre un métal et un matériau combustible.
9. Assurez-vous de disposer d'un extincteur à la portée de la main. On recommande d'utiliser un extincteur à poudre pour feux de type A, B et C.
  - 9.1 Utilisez un extincteur de type D lors du soudage d'un métal combustible, comme le zinc, le magnésium ou le titane.
  - 9.2 Ne faites pas appel aux méthodes d'extinction à base de liquide près de l'appareil de soudage à l'arc électrique, puisqu'il peut en résulter un risque de choc électrique.
10. Les systèmes de ventilation devraient être placés de manière à ce que les étincelles et le laitier ne soient pas entraînés dans une zone adjacente.
11. Demandez à un guetteur d'incendie de surveiller les zones qui se trouvent hors du champ de vision du soudeur, comme le côté opposé d'un mur ou la zone qui se trouve derrière le soudeur. Un incendie pourrait également débiter de l'autre côté d'une structure qu'on n'est pas parvenu à enlever. Le guetteur d'incendie éteindra l'incendie ou déclenchera l'alarme pour signifier l'évacuation si l'équipement d'extinction ne permet pas de contenir l'incendie.
  - 11.1 Le rôle du guetteur d'incendie se poursuit au moins 30 minutes après qu'on ait terminé le soudage pour s'assurer qu'aucun incendie n'est causé par des étincelles couvantes ou par de la matière éjectée.

## ÉMANATIONS ET GAZ

**AVERTISSEMENT ! Arrêtez de souder si vous ressentez une irritation dans les yeux, le nez ou la gorge et déplacez-vous vers un endroit doté de ventilation. Cela indique que la ventilation ne suffit pas pour éliminer les émanations. Ne reprenez pas le soudage avant que la ventilation ne soit améliorée et que votre inconfort ait disparu. Consultez un médecin si les symptômes ne s'atténuent pas**

**ou si le soudeur souffre de nausées, d'étourdissements ou de malaise.**

Le processus de soudage peut provoquer des émanations et des gaz dangereux. Une aire de travail bien aérée permet normalement d'éliminer les émanations et les gaz, mais il arrive que le processus de soudage produise des émanations et des gaz dangereux pour votre santé.

1. Travaillez dans un espace clos seulement si cet espace est bien aéré ou si vous portez un appareil respiratoire à adduction d'air. Assurez-vous qu'un surveillant formé se trouve à proximité.
  - 1.1 Si la ventilation dans l'aire de travail est insuffisante, utilisez un appareil respiratoire à adduction d'air approuvé. Tous les gens qui se trouvent dans l'aire de travail doivent porter un appareil respiratoire à adduction d'air.
  - 1.2 Un déplacement d'oxygène peut se produire dans les endroits confinés lorsque le gaz protecteur remplit la pièce et expulse l'air.
    - 1.2.1 L'argon, le propane et le dioxyde de carbone sont plus lourds que l'air et remplissent un lieu confiné de bas en haut.
    - 1.2.2 L'hélium et le gaz naturel sont plus légers que l'air et remplissent un lieu confiné de haut en bas.
2. Évitez les positions qui permettent aux émanations de soudage d'atteindre votre visage. Essayez toujours de souder la pièce à travailler « en amont » alors que le courant d'air croise la face du soudeur. L'air provenant d'en arrière peut créer une zone de basse pression devant le soudeur et entraîner les émanations vers l'individu.
3. Aérez l'aire de travail afin d'éliminer les émanations et les gaz de soudage. Les émanations et les gaz devraient être entraînés loin de l'utilisateur.
  - 3.1 La ventilation devrait suffire afin de disperser les émanations, mais sans perturber le gaz protecteur ou la flamme pendant le soudage.
  - 3.2 Le conduit d'échappement du système de ventilation devrait mener à l'extérieur de l'aire de travail pour ne pas exposer les gens à des émanations possiblement toxiques ou dangereuses.
  - 3.3 Le conduit d'échappement du système de ventilation devrait

mener à l'extérieur de l'aire de travail pour ne pas exposer les gens à des émanations possiblement toxiques ou dangereuses.

- 3.4 L'air extrait de l'aire de travail au moyen du système de ventilation doit être remplacé par de l'air frais afin d'éviter toute pénurie d'oxygène ou toute accumulation d'émanations ou de gaz. Utilisez seulement de l'air aux fins de ventilation. Toute autre combinaison de gaz pourrait exploser ou être toxique pour les gens situés à l'intérieur de l'aire de travail.
4. Évitez de souder dans une aire de travail qui présente des émanations provoquées par des opérations de nettoyage, de dégraissage ou de vaporisation. La chaleur et la lumière produites lors du soudage peuvent réagir avec les émanations et provoquer ainsi la formation de gaz irritants ou possiblement toxiques. Attendez que les vapeurs se soient dispersées.
5. Consultez les fiches de données de sécurité (FDS) pour connaître les instructions et les précautions concernant les métaux, les matières consommables, les revêtements, les produits de nettoyage et les produits de dégraissage.
  - 5.1 Ne soudez pas sur des métaux enrobés comme l'acier galvanisé, plaqué de plomb ou de cadmium, à moins que le revêtement soit retiré de la section à souder. Les revêtements et tout métal qui renferment ces éléments peuvent libérer des émanations toxiques lors du soudage.
  - 5.2 Évitez de souder, couper ou chauffer le plomb, le zinc, le cadmium, le mercure, le béryllium ou des métaux semblables avant de demander l'avis d'un professionnel et de faire inspecter le système de ventilation dans la zone de soudage. Ces métaux produisent des émanations extrêmement toxiques pouvant entraîner un inconfort, des maladies ou même la mort.
  - 5.3 N'effectuez pas d'opérations de soudage ou de coupage près des solvants chlorés ou dans les endroits où l'on peut trouver de tels solvants. La chaleur et la lumière ultraviolette produites par l'arc peuvent séparer les hydrocarbures chlorés pour former un gaz toxique (phosgène) capable de provoquer l'empoisonnement ou la suffocation de l'utilisateur ou des gens à proximité.
6. Consultez la fiche signalétique pour connaître les consignes en matière de manutention et de sécurité des baguettes d'apport

consommables, puisque le revêtement peut comporter de nombreux produits chimiques.

## **PRÉCAUTIONS ENTOURANT L'UTILISATION DE BOUTEILLES DE GAZ COMPRIMÉ**

**AVERTISSEMENT ! Une manutention ou un entretien inadéquat des bouteilles de gaz comprimé et des régulateurs peut entraîner des blessures graves ou même la mort. N'utilisez pas une bouteille ou son contenu autrement que pour la raison pour laquelle ils ont été conçus.**

1. Utilisez uniquement un gaz inerte ou ininflammable avec l'appareil de soudage, comme le dioxyde de carbone, l'argon, l'hélium.
  - 1.1 N'utilisez jamais de gaz inflammables, puisqu'ils s'allumeront et pourraient provoquer une explosion ou un incendie capable d'entraîner des blessures ou même la mort.
2. Ne tentez pas de mélanger des gaz ou de remplir une bouteille de gaz. Changez de bouteille ou faites-la remplir par un atelier de service professionnel.
3. Ne trafiquez ou ne modifiez pas le nom, le numéro ou toute autre marque qui apparaît sur une bouteille. Ne vous fiez pas sur la couleur d'une bouteille pour identifier son contenu. Ne reliez pas un régulateur à une bouteille qui contient un gaz qui ne correspond pas au type de régulateur.
4. N'exposez pas une bouteille à une chaleur excessive, des étincelles, des scories, des flammes ou toute autre source de chaleur.
  - 4.1 Vaporisez de l'eau pour refroidir la bouteille si elle est exposée à des températures supérieures à 130 °F. Cette méthode peut ne pas convenir aux appareils de soudage électriques en raison du risque d'électrocution.
5. N'exposez pas la bouteille à quelque source d'électricité que ce soit.
6. Ne tentez pas de lubrifier un régulateur. Changez toujours la bouteille avec prudence afin de prévenir les fuites et les dommages au niveau des parois, de la soupape ou des dispositifs de sécurité de la bouteille.
7. Les gaz que renferme la bouteille sont sous pression. Protégez la bouteille contre les coups, les chutes d'objets et les conditions

météorologiques difficiles. Une bouteille sous pression percée peut devenir un projectile mortel. Si une bouteille est perforée, ne l'approchez pas avant que toute la pression ait été évacuée.

- 7.1 Protégez la soupape et le régulateur. Une soupape ou un régulateur endommagé peut provoquer une explosion ayant pour effet de projeter le régulateur hors de la bouteille.
8. Retenez toujours une bouteille de gaz en position verticale sur un chariot de soudage ou sur tout autre support fixe en utilisant une chaîne d'acier pour éviter qu'elle ne se renverse.
  - 8.1 Ne laissez pas la bouteille dans un passage ou dans une aire de travail où l'on pourrait la frapper.
  - 8.2 À une distance sécuritaire des activités de soudage à l'arc ou de découpage et de toute autre source de chaleur, d'étincelles et de flammes.
  - 8.3 N'utilisez pas la bouteille comme un support ou un rouleau improvisé.
9. Placez toujours le capuchon de la bouteille solidement sur celle-ci avant de la transporter.
10. N'utilisez pas de clé ou un marteau pour ouvrir le robinet de bouteille que vous ne parvenez pas à ouvrir à la main. Avisez votre fournisseur et demandez-lui les instructions.
11. Ne modifiez et n'échangez pas les raccords d'une bouteille de gaz.
12. Fermez le robinet de bouteille et retirez immédiatement le régulateur défectueux du service pour le réparer dans les cas suivants :
  - 12.1 Fuites de gaz à l'extérieur
  - 12.2 La pression de distribution continue d'augmenter alors que la soupape en aval est fermée.
  - 12.3 L'aiguille de la jauge ne quitte pas la goupille d'arrêt lorsque la bouteille est sous pression ou ne retourne pas vers la goupille après avoir libéré la pression.
13. N'essayez pas de réparer le régulateur. Confiez les régulateurs défectueux au centre de réparation désigné par le fabricant.
14. N'effectuez pas de travaux de soudage sur la bouteille de gaz.
15. Gardez la tête et le visage loin de la sortie du robinet de bouteille lorsque vous ouvrez celui-ci.

16. Les bouteilles de gaz comprimé ne doivent pas se trouver dans un lieu confiné en compagnie du soudeur afin d'éviter le risque de fuites qui entraîneraient un déplacement de l'oxygène.

## **SÉCURITÉ EN ÉLECTRICITÉ**

1. Évitez tout contact physique avec le circuit du courant de soudage. Ce circuit comprend :
  - 1.1 La pièce à travailler ou tout matériau conducteur qui vient en contact avec celle-ci;
  - 1.2 La bride de mise à la masse;
  - 1.3 L'électrode.
  - 1.4 Toutes pièces en métal du chalumeau au plasma.
  - 1.5 Les bornes de sortie.
2. Isolez-vous du courant électrique et placez-vous à la masse en installant des tapis isolants secs ou des couvertures suffisamment grandes pour empêcher tout contact physique avec la pièce à travailler ou le sol.
3. Reliez la bride de mise à la masse le plus proche possible de la pièce à travailler pour empêcher le courant de soudage d'emprunter un trajet inattendu, créant ainsi un choc électrique ou un risque d'incendie.
  - 3.1 Une option consiste à fixer la bride de mise à la masse sur une surface de métal nu de l'atelier. Le circuit sera complet tant et aussi longtemps que la pièce à travailler présente un contact intégral avec l'établi de métal nu.
4. Ne soudez pas sur des surfaces humides capables de transmettre le courant électrique sans prendre les précautions nécessaires afin de protéger le soudeur et les gens à proximité. L'électrode et la buse sont sous tension électrique. L'électrode, la tête de soudage et la buse sont sous tension électrique.
5. Utilisez uniquement des connecteurs isolés pour réunir les câbles de soudage.
6. Assurez-vous qu'il n'existe entre la pièce à travailler et la surface de travail aucun contact entraînant une mise à la masse, autre que par le circuit d'un câble de mise à la masse.
7. Ne dépassez pas le cycle de service ou l'ampérage nécessaire en

fonction du type de soudage. Un ampérage excessif peut avoir pour effet de détériorer l'isolant de protection, provoquant ainsi un risque de choc (voir Spécifications).

8. Débranchez la coupeuse au plasma lorsqu'elle n'est pas utilisée, puisque le courant continue de l'alimenter, et ce, même lorsqu'elle est fermée.
9. Vérifiez régulièrement si le câble d'alimentation d'entrée est usé et remplacez-le immédiatement s'il est endommagé. Un câblage nu est dangereux et peut même provoquer la mort.
10. N'utilisez pas de câbles endommagés, sous-dimensionnés ou mal raccordés.
11. Ne débranchez pas le cordon d'alimentation au lieu d'utiliser le commutateur de MARCHE/ARRÊT sur l'outil. Ceci permet d'éviter une mise en marche involontaire lorsque vous branchez le cordon d'alimentation dans la source d'énergie.
  - 11.1 Advenant une panne de courant, fermez l'appareil dès que le courant est interrompu. Il pourrait y avoir un risque de blessure accidentelle advenant le retour du courant alors qu'on n'a pas fermé l'appareil.
12. Assurez-vous que la source d'énergie est conforme aux exigences de votre équipement (consulter les spécifications).

## **PRÉCAUTIONS RELATIVES AUX OUTILS ÉLECTRIQUES**

Cet équipement nécessite un circuit à courant alternatif monophasé dédié de 115/230 V, 36 A équipé d'un disjoncteur d'une puissance nominale similaire ou d'un fusible à fusion lente. N'utilisez pas d'autres appareils, lampes, outils ou équipements sur le circuit lorsque vous utilisez cet appareil de soudage.

1. Ne recouvrez pas et ne transportez pas de câbles de soudage en bobine sur votre corps lorsque les câbles sont branchés dans l'appareil de soudage.
2. Ne mettez pas l'outil en marche lorsque le fil de soudage est en contact avec la pièce à travailler.
3. Tenez l'outil par les surfaces de prise isolées, lors d'une opération dans laquelle il risque de toucher un câblage dissimulé ou son propre

cordon. Un contact avec un fil électrique « sous tension » va électrifier les pièces métalliques exposées et l'opérateur ressentira un choc.

4. Évitez la surcharge ou la surchauffe du moteur en prenant des pauses. Consultez le cycle de service de l'appareil de soudage dans les Spécifications.
5. Lorsque l'outil est en marche, gardez les mains à l'écart de l'électrode et de la surface sur laquelle il est appliqué.
6. Ne connectez pas la bride de mise à la masse de la coupeuse au plasma à un conduit électrique. N'effectuez jamais des travaux de soudage sur un conduit électrique.
7. Ne touchez pas l'électrode ou la surface soudée immédiatement après utilisation. La surface sera chaude et pourrait causer des blessures.
8. N'utilisez jamais un outil qui présente une électrode de soudage fissurée ou usée. Remplacez l'électrode de soudage avant de souder.
9. Enlevez l'électrode du support lorsqu'elle n'est pas utilisée.

## **CORDON D'ALIMENTATION**

1. Autant que possible, insérez la fiche du cordon d'alimentation directement dans la source d'énergie. L'utilisation de rallonges n'est pas recommandée avec cette soudeuse. Utilisez une rallonge de soudage conçue pour dépasser les exigences d'alimentation maximales de la soudeuse si une rallonge est requise.
2. N'utilisez pas cet outil si le cordon d'alimentation est effilé, endommagé ou mal épiqué, car une décharge électrique peut se produire, ce qui pourrait causer des blessures corporelles ou des dommages matériels.
3. Arrêtez d'utiliser l'outil si le cordon d'alimentation est trop chaud au toucher.
4. Pour réduire le risque de décharge électrique, assurez-vous que toutes les connexions sont sèches et qu'elles n'entrent pas en contact avec le sol. Ne touchez pas la fiche ou le câble avec les mains mouillées.
5. Pour éviter tout dommage au cordon d'alimentation, respectez les précautions suivantes :
  - a. Disposez le cordon d'alimentation de façon à éviter tout contact avec l'outil ou de se prendre dans la pièce à travailler. Le cordon doit toujours se trouver derrière l'outil.

- b. Ne tirez jamais sur le cordon d'alimentation pour déconnecter la fiche de la prise.
  - c. Gardez le cordon d'alimentation à l'écart des sources de chaleur, de l'huile, des bords coupants ou des pièces mobiles.
6. Assurez-vous que des personnes, appareils mobiles ou véhicules n'écrasent pas les cordons d'alimentation non protégés. Tenez les cordons d'alimentation loin des zones de passage achalandées.
- a. Placez des cordons d'alimentation dans des conduits renforcés ou entre des planches pour créer un couloir protecteur.
7. N'enroulez pas le cordon autour de l'outil, car les bords coupants peuvent entailler l'isolant ou causer des fissures s'il est enroulé trop serré. Enroulez doucement le cordon et suspendez-le à un crochet ou attachez-le à un dispositif pour qu'il reste enroulé pendant le rangement.

## CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

**AVERTISSEMENT ! Interrompez immédiatement le soudage et éloignez-vous de la coupeuse au plasma si vous êtes sur le point de vous évanouir, ou si vous ressentez des étourdissements, des nausées ou des chocs électriques. Consultez un médecin.**

Les champs électromagnétiques peuvent nuire aux appareils électroniques, comme les stimulateurs cardiaques. Quiconque porte un stimulateur cardiaque devrait consulter son médecin avant d'utiliser ou de travailler à proximité d'un appareil de soudage à l'arc. Les étapes suivantes permettent de minimiser les effets des champs électromagnétiques.

- 1. Torsadez les câbles ou regroupez-les au moyen de ruban pour les empêcher de s'enrouler.
- 2. N'enroulez pas de câbles autour de votre corps.
- 3. Assurez-vous que la source d'alimentation et les câbles de soudage sont aussi loin que possible de l'utilisateur. Une distance d'au moins 24 po est recommandée.
- 4. Reliez la bride de la pièce à travailler aussi près que possible de la soudure, mais placez l'électrode et les câbles de la pièce loin de l'utilisateur.
- 5. Utilisez le courant de réglage le plus faible possible lors du soudage.
- 6. Évitez les salves de courant longues et régulières pendant le soudage.

Appliquez l'électrode par petits coups et de manière intermittente. Vous empêcherez ainsi le stimulateur cardiaque d'interpréter le signal comme un battement de coeur rapide.

7. Évitez que l'électrode ne touche le métal pendant le soudage.
8. Enveloppez le câble de raccordement et le câble de mise à la masse ensemble dans la mesure du possible.
9. Laissez le câble de raccordement et les câbles de mise à la masse du même côté de votre corps.

## DÉBALLAGE

**AVERTISSEMENT ! Ne faites pas fonctionner l'outil si des pièces sont manquantes. Remplacez les pièces manquantes avant l'utilisation. Le non-respect de cet avertissement peut entraîner une défectuosité et des blessures graves.**

Retirez les pièces et les accessoires de l'emballage et vérifiez s'il y a des dommages. Assurez-vous que tous les articles sur la liste de pièces sont compris.

Contenu :

- Appareil à souder
- Chalumeau
- Régulateur
- Jeu de câbles d'arc
- Adaptateur

## TOUCHE D'IDENTIFICATION

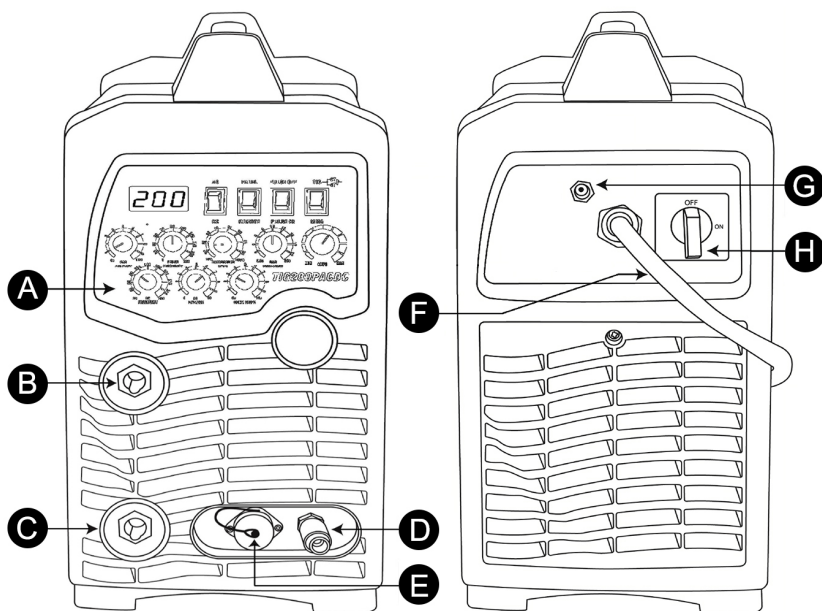


fig. 1

- A **Panneau de commandes**
- B **Prise de courant de sortie positive** – Pour connecter une prise de terre en mode TIG ou le porte-électrode en mode ARC/BAGUETTE.
- C **Prise de courant de sortie négative** – Pour connecter le chalumeau TIG ou la prise de terre en mode ARC/BAGUETTE.
- D **Sortie de gaz** – Utilisée pour raccorder le tuyau/raccord de gaz du chalumeau de soudage TIG.
- E **Prise de courant à télécommande** – Connecteur à 5 broches pour relier une commande au pied ou un autre appareil de télécommande.
- F **Cordon d'alimentation** – Le cordon d'alimentation fourni avec cet appareil de soudage est conçu pour acheminer la tension maximale requise (voir Spécifications). Consultez la plaque de données de l'appareil de soudage pour connaître la tension d'entrée, les exigences des systèmes IMAX et IEFF et pour s'assurer que la source d'alimentation est capable de répondre à ces exigences.

- G **Admission de gaz** – Le tuyau d'alimentation en gaz se raccorde à cette admission.
- H **Interrupteur de MARCHÉ/ARRÊT**

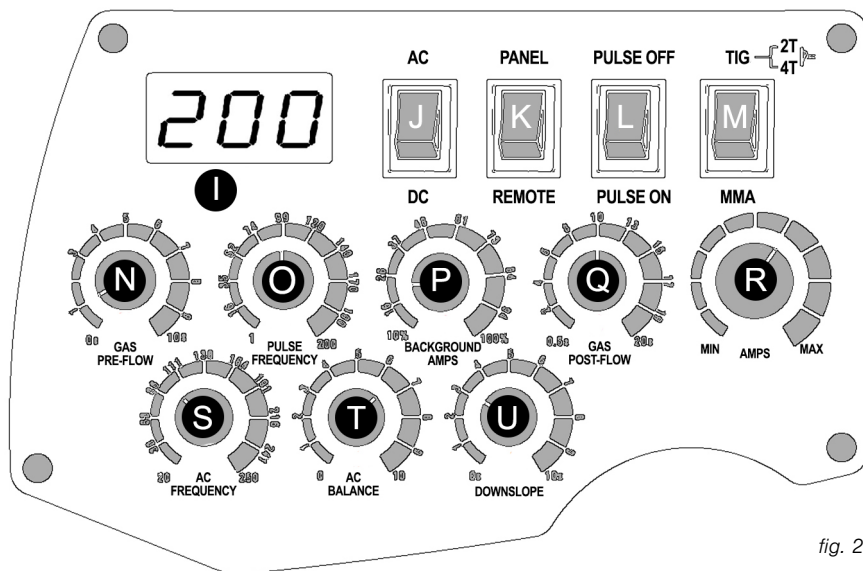


fig. 2

- I Multimètre numérique – Affiche le courant avant et pendant le soudage, d'autres réglages de paramètres et les codes de message d'erreur.
- J Type de sortie de tension – Permet de sélectionner soit la tension CC ou CA avec les modes de soudage à baguette ou TIG.
- K Télécommande – Active la commande de courant à partir du panneau de commandes vers un dispositif à distance, comme une commande au pied.
- L Interrupteur sélecteur de marche/arrêt d'impulsions – Active ou désactive les impulsions TIG.
- M Interrupteur de sélection du procédé de soudage et 2T/4T – Permet de sélectionner soit le soudage MMA ou TIG. Le réglage TIG initial est 2T. Passez au MMA et revenez à TIG pour sélectionner 4T. Consultez Modes de déclenchement du chalumeau de soudage TIG sous Utilisation.

- N Pré-débit de gaz – Une plage de 0 à 10 secondes de débit de gaz avant que le chalumeau soit prêt pour le soudage. Cela purgera les impuretés de la conduite de gaz.
- O Fréquence d'impulsions – Règle la fréquence des impulsions (impulsions par seconde) lorsqu'en mode de soudage par impulsions. La plage de réglage est 1 à 200 Hz.
- P Intensité de courant en phase d'impulsion magnétique – Règle le courant disponible de 10 à 100 % pendant le mode impulsions seulement. Le courant s'évanouira vers le pourcentage choisi à chaque cycle d'impulsions.
- Q Post-débit de gaz – Règle le débit de gaz de 0 à 20 secondes après l'extinction de l'arc de soudage pour protéger la zone de soudage de contamination pendant le refroidissement.
- R AMPS – Règle l'intensité de courant entre 10 à 200 A (courant de crête en mode impulsions).
- S Fréquence de CA – Règle la plage de fréquence CA entre 20 et 250 Hz.
- T Équilibre CA – Règle le rapport de temps positif à négatif pendant le cycle d'onde CA de 1 à 10. La partie positive du cycle CA élimine l'oxyde réfractaire de la surface du matériau de la pièce à travailler, ce qui améliore la soudure. Les chiffres plus élevés suppriment plus d'oxyde, mais augmentent également le niveau de chaleur du tungstène.
- U Minuterie de phase de descente – Règle la phase de descente de 0 à 10 secondes de la puissance une fois le soudage terminé. Des durées plus longues aideront à éliminer les caniveaux et les porosités.

## UTILISATION

### PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES THERMIQUES

Un dépassement constant du cycle de service peut endommager l'appareil de coupage. Un protecteur thermique interne s'ouvrira si on dépasse le cycle de service, interrompant ainsi toutes les fonctions de l'appareil de coupage à l'exception du ventilateur de refroidissement. Laissez l'appareil de coupage en fonction sans que le ventilateur soit en marche. Le protecteur thermique se réinitialisera automatiquement et l'appareil de

coupage fonctionnera de nouveau normalement lorsqu'il se sera refroidi.

Attendez au moins 10 minutes de plus après que le protecteur thermique se soit ouvert avant de reprendre le coupage. Le cycle de service peut être raccourci si on débute avant ce temps additionnel.

## **SURTENSION**

Cet équipement est doté d'une fonction de compensation automatique de la tension, qui permet à l'unité de maintenir la tension à l'intérieur de la plage prescrite. Si la tension ou l'ampérage d'entrée excède la valeur stipulée, il est possible que les composants de l'équipement subissent des dommages. Veuillez-vous assurer que la source d'alimentation principale est convenable (voir Spécifications).

## **POLARITÉ**

Le positionnement du connecteur Dinse détermine la polarité du chalumeau.

### **Courant continu, électrode négative (DCEN)**

Insérez le connecteur Dinse dans la borne de sortie négative (C). Le chalumeau ou électrode possède une polarité négative dans cette configuration. Reliez la prise de terre à la prise de courant de sortie positive (B).

Le soudage à DCEN transfère plus de chaleur dans la pièce à travailler, ce qui crée un bain de fusion plus profond pour une pénétration plus facile. Convient aux pièces à travailler plus épaisses.

### **Courant continu-électrode positive (DCEP) ou courant alternatif (CA)**

Insérez le connecteur Dinse dans la borne de sortie positive (B). Le chalumeau ou électrode possède une polarité positive dans cette configuration. Connectez la prise de terre à la prise de courant de sortie positive (C).

Le soudage à courant continu-électrode positive transfère plus de chaleur dans l'électrode. Le bain de fusion est moins profond et la pénétration de matière est plus difficile. Convient pour les pièces à travailler plus minces.

Le soudage à CA transfère la même intensité de chaleur à la pièce à travailler et à l'électrode.

## **TÉLÉCOMMANDE**

La prise de courant à télécommande (E) comporte un connecteur à cinq broches pour une commande au pied.

Réglez l'intensité de courant au maximum sur le tableau, connectez ensuite la commande au pied à la prise de courant. Transférer la commande d'intensité du courant du panneau vers la télécommande (K). La commande au pied contrôlera maintenant les fonctions de soudage. La fonction de soudage TIG T4 n'est pas disponible à partir de la commande au pied.

Le fait de presser sur la commande au pied activera l'arc et augmentera l'intensité de courant jusqu'à la limite préréglée. Le réglage de la pression sur la commande au pied augmentera ou réduira l'intensité du courant.

Le relâchement de la commande au pied déclenchera la phase de descente de l'intensité de courant et le post-débit de gaz. Le débit de courant cessera vers l'électrode de TIG.

#### CONFIGURATION DE PRISE DE COURANT À TÉLÉCOMMANDE

| No de broche | Description               |
|--------------|---------------------------|
| 1            | Interrupteur de chalumeau |
| 2            | Interrupteur de chalumeau |
| 3            | Potentiomètre (min.)      |
| 4            | Curseur de potentiomètre  |
| 5            | Potentiomètre (max.)      |

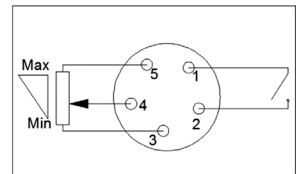


Tableau 1

## SOUDAGE À L'ARC MANUEL AVEC ÉLECTRODE DE MÉTAL (MMA)

Le soudage à l'arc manuel avec électrode de métal (MMA) ou le soudage au moyen de baguettes représente un des types les plus fréquents de soudage à l'arc. Un courant électrique permet de créer un arc entre le matériau de base et une électrode ou « baguette »

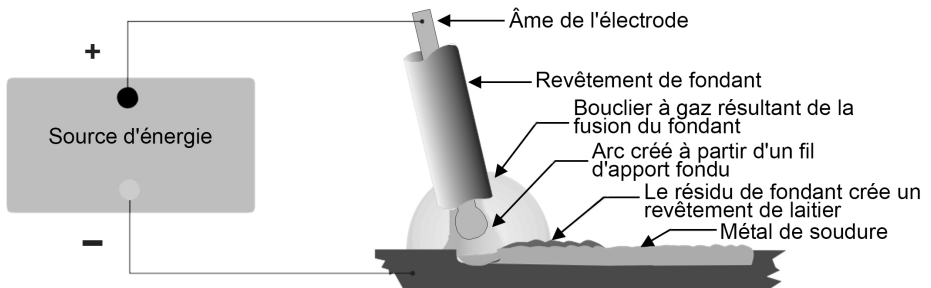


fig. 3

consommable. La tige de l'électrode est fabriqué d'un matériau compatible avec le matériau de base qu'on doit souder, alors qu'elle est recouverte d'un fondant qui produit des vapeurs gazeuses servant de gaz protecteur et procure une couche de laitier, deux éléments qui protègent la surface de soudage contre la contamination atmosphérique. Le centre de l'électrode joue un rôle de matière d'apport, alors que le résidu du fondant qui entraîne la création de laitier recouvrant le métal de soudage doit être enlevé après le soudage.

Ces électrodes sont identifiées en fonction du diamètre du fil, ainsi qu'au moyen de lettres et de chiffres. Les lettres et les chiffres identifient le type d'alliage de métal et l'utilisation prévue de l'électrode.

Le fil de métal central conduit le courant qui permet d'entretenir l'arc. Ce fil central fond et se dépose dans le bain de soudure en fusion.

On appelle « fondant » le revêtement d'une électrode de soudage à l'arc enrobée de métal. Le fondant qui recouvre l'électrode réalise différentes fonctions :

- il produit un gaz protecteur autour de la zone de soudage;
- il procure les composants du fondant et les désoxydants;
- il entraîne la création d'un revêtement de laitier protecteur au-dessus de la soudure lorsqu'il se refroidit;
- il détermine les caractéristiques de l'arc;
- il ajoute des éléments à l'alliage.

Les électrodes enduites servent à plusieurs fins en plus d'ajouter du métal d'apport dans le bain de fusion. Ces fonctions additionnelles sont principalement attribuables au revêtement de l'électrode.

## **PRÉPARATION DU SOUDAGE MMA**

1. Consultez la documentation transmise par le fabricant des électrodes pour déterminer le réglage adéquat. Une électrode peut être compatible avec le DCEN, le DCEP ou le CA.
2. Actionnez la source d'énergie (H) et sélectionnez la fonction MMA au moyen du sélecteur TIG/MMA (M).
3. Choisissez l'alimentation CA ou CC avec le type de sortie de tension (J). L'intensité de courant pré-réglée apparaîtra sur l'affichage du multimètre numérique (I).

3.1 Réglez le courant de soudage (R) en fonction du type et de la taille de l'électrode utilisée (consultez Courant de soudage (ampérage)). Connexion des câbles de sortie en fonction des exigences de l'électrode.

4. Connection of output cables based on the electrode requirements.

4.1 Branchez le connecteur Dinse au câble du porte-électrode à la prise de sortie positive (B) pour le soudage DCEP.

4.2 Branchez le connecteur Dinse au câble du porte-électrode à la prise de sortie négative (C) pour le soudage DCEN ou CA.

4.3 Branchez le conducteur de terre à la prise de polarité inverse.

5. Placez l'électrode dans le porte-électrode et serrez solidement (fig. 4).



fig. 4

## **SOUDAGE MMA (ARC)**

1. Placez l'électrode contre la pièce à travailler afin de créer l'arc et tenez l'électrode immobile pour entretenir l'arc (fig. 5).

2. La chaleur de l'arc fait fondre la surface du métal de base afin de créer un bain de fusion à l'extrémité de l'électrode.

3. Le métal en fusion de l'électrode est transféré au niveau de l'arc et dans le bain de fusion pour devenir ainsi un métal de soudure déposé.

4. Le dépôt est recouvert et protégé par un laitier qui provient du revêtement de l'électrode.

5. L'arc et la zone immédiate baignent dans une atmosphère constituée d'un gaz protecteur.

6. Tenez l'électrode légèrement au-dessus de la pièce à travailler pour entretenir l'arc tout en la déplaçant à une vitesse constante afin de créer un dépôt uniforme de soudure (fig. 6).

7. Pour terminer la soudure, interrompez l'arc en retirant brusquement l'électrode de la pièce à travailler (fig. 7).



fig. 5

8. Attendez que la soudure se soit refroidie et enlevez minutieusement le laitier afin de dévoiler le métal de soudure en-dessous (fig. 8).



fig. 6



fig. 7

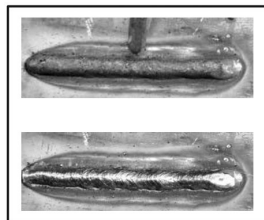


fig. 8

## **PRINCIPES DE SOUDAGE AVEC BAGUETTE (MMA) SÉLECTION DES ÉLECTRODES**

De façon générale, il est facile de choisir une électrode. Il suffit de choisir une électrode dont la composition ressemble à celle du métal de base. Avec certains métaux, cependant, il est possible de choisir plusieurs électrodes et chacune présente des propriétés particulières qui conviennent à des catégories particulières de travaux. On recommande que vous consultiez votre fournisseur d'équipement de soudage afin de choisir le bon type d'électrodes.

## **TAILLE D'ÉLECTRODE**

La taille de l'électrode dépend généralement de l'épaisseur de la pièce à souder. Plus la pièce est épaisse, plus l'électrode utilisée doit être grosse. Le tableau nous présente la taille maximale des électrodes qu'on peut utiliser en fonction de l'épaisseur de la pièce, alors que l'électrode de type 6013 pour usage général est employée en guise de référence (voir le tableau 2).

## **COURANT DE SOUDAGE (AMPÉRAGE)**

Il est important de choisir le bon courant pour une tâche particulière lorsqu'on procède au soudage à l'arc. Il sera difficile de créer et d'entretenir un arc stable si l'intensité du courant est insuffisante. L'électrode tend à coller sur la pièce, la pénétration laisse à désirer et produit un cordon de soudure arrondi.

Un courant trop élevé surchauffe l'électrode, entraînant ainsi la formation d'un caniveau et une brûlure de part en part du métal de base, s'accompagnant de projections excessives.

Le tableau nous présente les plages de courant généralement recommandées avec une électrode d'usage général de type 6013 (voir le

tableau 3).

| ÉPAISSEUR MOYENNE DU MATÉRIAU | DIAMÈTRE MAXIMAL RECOMMANDÉ DE L'ÉLECTRODE | COURANT NOMINAL |
|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 1/32 à 1/16 po                | 3/32 po                                    | 60 à 100 A      |
| 1/16 à 3/16 po                | 1/8 po                                     | 100 à 130 A     |
| 3/16 à 5/16 po                | 5/32 po                                    | 130 à 165 A     |
| 5/16 po ou plus               | 3/16 po                                    | 165 à 260 A     |

Tableau 2

| DIAMÈTRE DE L'ÉLECTRODE | COURANT RECOMMANDÉ | TENSION RECOMMANDÉE |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 1,0 mm      1/32 po     | 20 ~ 60 A          | 20,8 ~ 22,4 V       |
| 1,6 mm      1/16 po     | 44 ~ 84 A          | 21,76 ~ 23,46 V     |
| 2,0 mm      3/32 po     | 60 ~ 100 A         | 22,4 ~ 24 V         |
| 2,5 mm      3/32 po     | 80 ~ 120 A         | 23,2 ~ 24,8 V       |
| 3,2 mm      1/8 po      | 108 ~ 148 A        | 24,32 ~ 24,92 V     |
| 4,0 mm      5/32 po     | 140 ~ 180 A        | 24,6 ~ 27,2 V       |

Tableau 3

## LONGUEUR DE L'ARC

Afin de produire l'arc, on recommande de frotter légèrement l'électrode sur la pièce jusqu'à ce que l'arc apparaisse. Il existe une règle simple en ce qui concerne la longueur adéquate d'un arc. On recommande d'utiliser l'arc le plus court qui produit une surface de soudage convenable. Un arc trop long réduit la profondeur de pénétration et produit des projections, sans compter que la surface de finition de la soudure présente un aspect rugueux.

Si l'arc est trop court, l'électrode collera et produira des soudures dont la qualité laissera à désirer. De façon générale lorsqu'on procède à un soudage à plat, la longueur de l'arc ne doit pas dépasser le diamètre du fil central.

## ANGLE DE L'ÉLECTRODE

L'angle de l'électrode par rapport à la pièce est important afin d'assurer un transfert uniforme et graduel du métal. Lors d'un soudage à plat, d'un soudage d'angle, horizontal ou en hauteur, l'angle de l'électrode se situe généralement entre 5 et 15 degrés dans le sens de déplacement. Lors d'un soudage à la verticale, l'angle de l'électrode devrait se trouver entre 80 et 90 degrés par rapport à la pièce à travailler.

## VITESSE DE DÉPLACEMENT

On recommande de déplacer l'électrode dans la direction du joint soudé, et ce, à une vitesse qui produira une passe de la taille requise. Pendant ce temps, on déplace l'électrode vers le bas afin de produire continuellement un arc de la longueur prescrite. Des vitesses de déplacement trop élevées entraînent une fusion déficiente, un manque de pénétration, etc., alors qu'un déplacement trop lent donne fréquemment lieu à un arc instable, l'inclusion de laitier ou des propriétés mécaniques qui laissent à désirer.

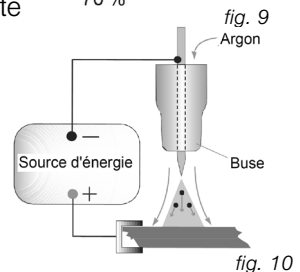
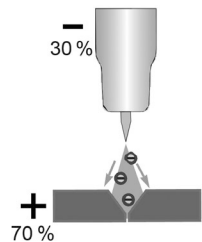
## PRÉPARATION DU MATÉRIAU ET DU JOINT

Le matériau qu'on doit souder devrait être propre et exempt d'humidité, de peinture, d'huile, de graisse, de calamine, de rouille ou de toute autre matière qui nuira à l'arc et qui contaminera la matière d'apport. La préparation du joint dépendra de la méthode utilisée, soit le sciage, la perforation, le cisaillement, l'usinage, le découpage à la flamme, etc. Dans tous les cas, les rebords devraient être propres et exempts de contaminants. Le type de joint variera selon l'application choisie.

## SOUDAGE TIG AVEC C.C. (TUNGSTÈNE GAZ INERTE)

La source d'énergie à c.c. fait appel au courant continu, alors que la composante électrique principale connue sous le nom d'électrons circule dans un sens seulement, soit du pôle (borne) négatif vers le pôle (borne) positif. Le circuit électrique à c.c. est régi par un principe dont on devrait toujours tenir compte lorsqu'on utilise un circuit à c.c. Dans un circuit à c.c., 70 % de l'énergie (chaleur) se trouve toujours du côté positif (fig. 9). Il est important de comprendre ce phénomène, puisqu'il détermine la borne à laquelle le chalumeau de soudage TIG sera relié (cette règle s'applique également à toutes les autres formes de soudage à c.c.).

Le soudage TIG à c.c. est un processus qui consiste à créer un arc entre une électrode de TUNGSTÈNE et le métal de la pièce à travailler. La surface de soudage est protégée par un flux de gaz inerte pour empêcher la contamination du tungstène, du bain de fusion et de la surface de soudage (fig. 10).



Lorsque l'arc de soudage TIG est créé, le gaz inerte s'ionise et est chauffé à l'extrême, ce qui entraîne une modification de sa structure moléculaire et sa conversion en un courant de plasma. Ce courant de plasma qui circule entre le tungstène et la pièce à travailler représente l'arc de soudage TIG et peut atteindre une température de 32 232 °F. Il s'agit d'un arc très pur et concentré qui permet la fusion contrôlée de la plupart des métaux qu'on retrouve dans un bain de fusion. Le soudage TIG procure à l'utilisateur le plus de flexibilité lui permettant de souder un vaste éventail de matériaux de toutes les épaisseurs et de tous les types. Le soudage TIG à c.c. représente également la méthode de soudage la plus propre, puisqu'elle ne produit aucune étincelle ni aucune projection.

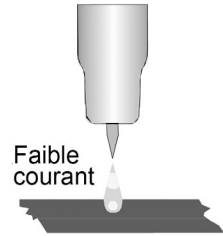


fig. 11

L'intensité de l'arc est proportionnelle au courant provenant du tungstène. Le soudeur règle le courant de soudage afin d'ajuster la puissance de l'arc. Un matériau mince requiert habituellement un arc moins puissant et moins de chaleur pour faire fondre le matériau, de sorte qu'on a besoin de moins de courant (ampérage) (fig. 11). Un matériau épais demande un arc plus puissant et plus de chaleur, de sorte qu'on a besoin de plus de courant (ampérage) pour faire fondre le matériau (fig. 12).

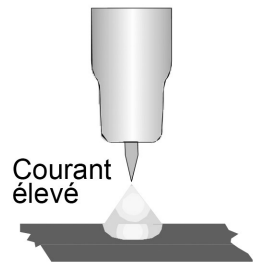


fig. 12

## CONFIGURATION AFIN DE PROCÉDER AU SOUDAGE TIG

1. Actionnez la source d'énergie et sélectionnez la fonction TIG au moyen du sélecteur TIG/MMA (M).
  - 1.1 La fonction de déclenchement par défaut est 2T. Passez au soudage TIG deux fois de suite pour activer la fonction 4T. La sélection apparaîtra sur l'affichage.
2. Insérez la fiche du câble d'alimentation du chalumeau de soudage TIG dans la borne de sortie négative (C) sur l'avant de l'appareil et serrez-la.
3. Insérez la fiche du câble de mise à la terre dans la borne de sortie positive (B) sur l'avant de l'appareil et serrez-la.
4. Raccordez la conduite de gaz du chalumeau de soudage TIG au raccord de sortie de gaz (E).

5. Branchez le câble d'interrupteur du chalumeau de soudage TIG à la prise de la commande au pied (D).
6. Connect the gas line from the TIG welding machine's gas inlet (G) to the regulator and connect the regulator to the gas cylinder.
7. Choisissez l'alimentation CA ou CC à partir de l'interrupteur de type de sortie de tension (J).
  - Utilisez l'alimentation négative CC pour souder de l'acier, de l'acier inoxydable, du cuivre, etc.
  - Utilisez l'alimentation CA pour souder l'aluminium ou un alliage à base d'aluminium.
8. Réglez le courant de soudage au moyen de la molette de réglage de l'ampérage (R). L'intensité de courant préréglée apparaîtra sur l'affichage du multimètre numérique (I).
9. Réglez le pré-débit de gaz (N) et le post-débit de gaz (Q) entre 1 et 10 secondes.
10. Sélectionnez l'interrupteur de commande à distance (K) soit sur le panneau ou à partir de la fonction de télécommande si vous utilisez une commande au pied ou un dispositif similaire.
11. Options de soudage par impulsions :
  - 11.1 Pressez vers le bas l'interrupteur-sélecteur on/off (marche/arrêt) des impulsions (L) pour activer l'option d'impulsions.
  - 11.2 Sélectionnez la fréquence d'impulsion (O) pour déterminer à quelle fréquence par seconde la soudeuse passera de l'intensité de crête à la faible intensité de courant.
  - 11.3 Sélectionnez l'intensité de courant en phase d'impulsion magnétique (P). C'est la limite de faible intensité du courant pendant chaque impulsion.
12. Sélectionnez la phase de descente (U) de 0 à 10 secondes.

## **VÉRIFIEZ S'IL Y A DES FUITES DE GAZ**

Vérifiez s'il y a des fuites de gaz chaque fois que vous configurez l'appareil de soudage afin de procéder au soudage TIG et régulièrement par la suite.

Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Branchez les tuyaux du régulateur et de gaz. Serrez ensuite tous les

connecteurs et toutes les brides.

2. Ouvrez doucement le robinet de bouteille.
3. Réglez le débit sur le régulateur environ entre 0,25 à 0,41 pi cubes/min.
4. Fermez le robinet de bouteille et observez l'aiguille sur le manomètre du régulateur. Si l'aiguille avance vers le zéro, cela indique qu'il y a une fuite de gaz.

Il arrive qu'une fuite de gaz soit minime et difficile à percevoir. Laissez le gaz sous pression à l'intérieur du régulateur et de la conduite sur une longue période. Procédez à l'essai décrit ci-dessus, mais réduisez le débit entre 0,26 à 0,35 pi cubes/min. Fermez le robinet de bouteille et vérifiez après au moins 15 minutes.



fig. 13

5. Après avoir confirmé qu'il y a une fuite de gaz, vérifiez tous les raccords et les brides afin de détecter des fuites en appliquant de l'eau savonneuse par vaporisation ou au moyen d'un pinceau. Des bulles apparaîtront en cas de fuite.
6. Serrez les brides ou les raccords afin d'éliminer les fuites de gaz. Remplacez les brides et les raccords si cette démarche ne permet pas de résoudre le problème.

## SOUDEAGE TIG

1. Pressez et maintenez le poussoir de déclenchement (2T) ou pressez et relâchez (4T) pour amorcer le pré-débit de gaz et énergiser l'électrode et la pièce à travailler.
2. Établissez un arc soit par la méthode d'allumage de soulèvement d'arc ou d'allumage HF.
3. L'arc et la zone immédiate baignent dans une atmosphère constituée d'un gaz protecteur.
4. Tenez l'électrode légèrement au-dessus de la pièce à travailler pour entretenir l'arc tout en la déplaçant à une vitesse constante afin de créer une soudure uniforme.
5. Relâchez le poussoir de déclenchement (2T) ou pressez et relâchez le poussoir de déclenchement (4T) pour éteindre le chalumeau. L'alimentation diminuera graduellement et le gaz de post-débit

protègera l'électrode et la soudure.

6. Attendez que la soudure soit refroidie et enlevez minutieusement le laitier pour dévoiler le métal de soudure en dessous.

## **ÉLÉMENTS DE BASE DU SOUDAGE TIG ALLUMAGE HAUTE FRÉQUENCE**

L'allumage HF est une méthode d'allumage sans contact. Positionnez la pointe d'électrode à 2 mm de la surface de travail. Le fait de presser la gâchette du chalumeau de soudage TIG produit une crête de haute tension qui ionise l'air entre la pointe et le matériau de la pièce à travailler. Un arc se forme le long de l'écartement et le soudage peut commencer. Également, si l'électrode se déplace trop loin et que l'arc est évanoui, le fait de le ramener dans la plage rallumera l'arc sans contact avec la pièce à travailler.

## **ALLUMAGE AVEC SOULÈVEMENT DE L'ARC POUR SOUDAGE TIG**

Cette méthode de soudage permet de créer facilement l'arc pour le soudage TIG à c.c. en plaçant simplement le tungstène en contact avec la pièce à travailler pour ensuite le soulever afin de créer l'arc. Lorsque l'appareil constate que le tungstène a quitté la surface et qu'une étincelle est présente, il augmente immédiatement la puissance (soit en-deçà de quelques microsecondes) afin de convertir l'étincelle en un arc complet.

Cela empêche la pointe de tungstène de coller sur la pièce à travailler et de briser la pointe de l'électrode de tungstène. Il s'agit là d'un processus alternatif et à moindre coût pour allumer un arc à haute fréquence (HF) et d'un processus supérieur de création d'un arc par frottement. Il existe une technique particulière qui consiste à « incliner la coupelle » qu'on utilise avec le processus de soulèvement de l'arc et qui permet d'utiliser facilement cette fonction de soulèvement.

1. Assurez-vous que les pièces sur l'extrémité avant du chalumeau TIG sont bien assemblées et utilisez la taille et le type prescrits d'électrode de tungstène pour le travail. L'électrode de tungstène doit présenter une pointe effilée afin de procéder au soudage à c.c.
2. Ouvrez le robinet de gaz qui se trouve sur la poignée du chalumeau de soudage TIG.

3. Placez le rebord extérieur de la coupelle de gaz sur la pièce à travailler de façon à ce que l'électrode de tungstène se trouve entre 25/64 et 1/16 po de la pièce.
4. Tournez légèrement la coupelle de gaz vers l'avant de façon à ce que l'électrode de tungstène vienne en contact avec la pièce à travailler (fig. 14 et 15)
5. Tournez maintenant la coupelle de gaz dans le sens contraire pour soulever l'électrode de tungstène de la pièce à travailler afin de créer l'arc (fig. 16 et 17).

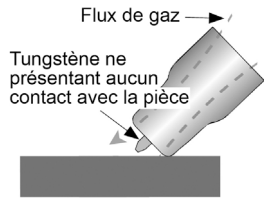


fig. 14

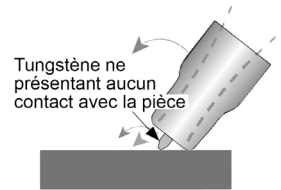


fig. 15

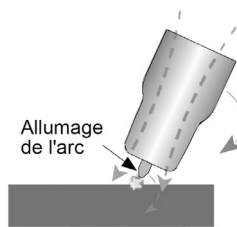


fig. 16

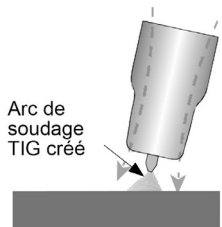


fig. 17

## TECHNIQUE DE FUSION POUR SOUDAGE TIG

On considère souvent que le processus manuel de soudage TIG est le plus difficile de tous les processus de soudage. Le soudeur doit entretenir un arc court. Pour cette raison, il doit faire preuve d'une attention et d'une habileté hors du commun afin d'empêcher tout contact entre l'électrode et la pièce à travailler. À l'instar du soudage au moyen d'un chalumeau à l'oxygène et à l'acétylène, le soudage TIG fait habituellement appel aux deux mains et, dans la plupart des cas, oblige le soudeur à insérer

manuellement un fil d'apport dans le bain de fusion d'une main tout en manipulant le chalumeau soudeur de l'autre main. Cependant, certaines soudures combinant des matériaux minces peuvent s'effectuer sans métal d'apport, par exemple, sur un rebord, dans un coin et au niveau des joints droits.

On parle alors de soudage par fusion, alors que les rebords des pièces de métal sont fusionnés ensemble en utilisant uniquement la chaleur et la force de l'arc TIG. Lorsque l'arc apparaît, le tungstène du chalumeau est maintenu en place jusqu'à ce qu'un bain de fusion soit créé. Un mouvement circulaire du tungstène aidera à créer un tel bain de la taille désirée. Après avoir créé le bain de fusion, inclinez le chalumeau dans un angle d'environ  $75^\circ$  et déplacez-le doucement et de manière uniforme le long du joint tout en fusionnant les matériaux ensemble (fig. 18)

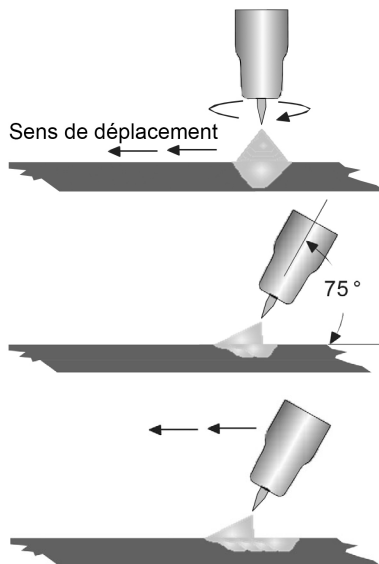


fig. 18

## SOUDAGE TIG PAR LA TECHNIQUE DU FIL D'APPORT

Dans bien des cas où l'on procède par soudage TIG, il est nécessaire d'ajouter un fil d'apport dans le bain de fusion afin de renforcer la soudure et pour créer une soudure solide. Lorsque l'arc apparaît, le tungstène du chalumeau est maintenu en place jusqu'à ce qu'un bain de fusion soit créé. Un mouvement circulaire tungstène aidera à créer un tel bain de la taille désirée. Après avoir créé le bain de fusion, inclinez le chalumeau environ dans un angle de  $75^\circ$  et déplacez-le doucement et de manière uniforme le long du joint (fig. 19).

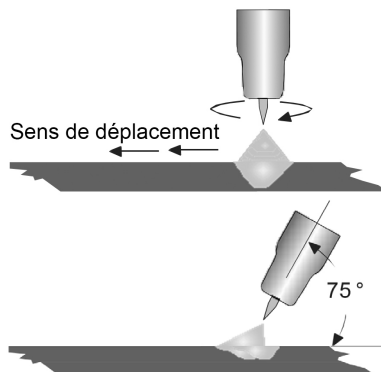


fig. 19

Le métal d'apport est introduit au niveau du bord d'attaque du bain de fusion. Le fil d'apport est habituellement maintenu dans un angle d'environ  $15^\circ$  et inséré dans le bord d'attaque du bain de fusion. L'arc fait fondre le fil d'apport dans le bain de fusion alors qu'on déplace le chalumeau vers l'avant. On peut également faire appel à une technique par petites touches pour contrôler la quantité de fil d'apport ajouté. Le fil est intégré au bain de fusion et retiré de manière répétée alors qu'on déplace le chalumeau doucement et de manière uniforme vers l'avant (fig. 20). Lors du soudage, il est important de maintenir l'extrémité fondue du fil d'apport dans le bouclier à gaz, puisqu'il empêche l'oxydation du fil et la contamination du bain de fusion.

## ÉLECTRODES DE TUNGSTÈNE

Le tungstène est un élément métallique rare qu'on utilise pour fabriquer des électrodes de soudage TIG. Le processus de soudage TIG dépend de la dureté du tungstène et de la résistance aux températures élevées afin d'acheminer le courant de soudage vers l'arc. Le tungstène est le métal qui présente le point de fusion le plus élevé, soit 6 170 degrés Fahrenheit.

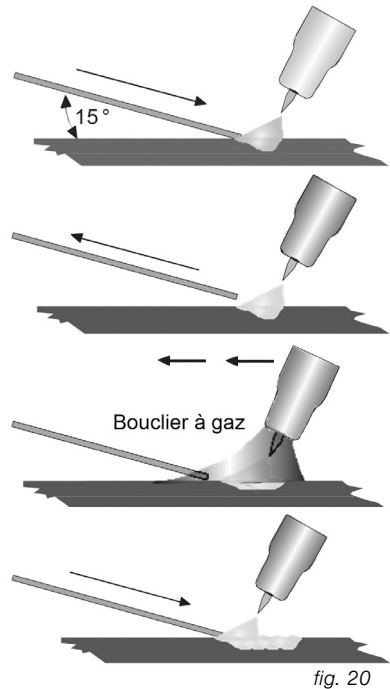
Les électrodes de tungstène sont des articles non consommables qui présentent des tailles variées. Elles sont fabriquées de tungstène pur ou d'un alliage de tungstène et d'autres métaux du groupe des terres rares. Le choix du type de tungstène dépend du matériau qu'on doit souder, de l'ampérage requis et de l'utilisation du courant de soudage c.a. ou c.c.

Les électrodes de tungstène présentent un code de couleur à l'extrémité afin de faciliter leur identification.

## ÉLECTRODES THORIÉES

Couleur rouge (2 %), jaune (1 %), Soudage CC seulement

Les électrodes de tungstène thoriées (classification EWTh-2 de l'AWS)



renferment au moins 97,30 pour cent de tungstène et de 1,70 à 2,20 pour cent de thorium. On les qualifie d'électrodes thoriées à 2 pour cent. Il s'agit des électrodes les plus couramment utilisées de nos jours, alors qu'on les préfère en raison de leur longévité et de leur facilité d'utilisation. Le thorium augmente les qualités d'émissions électronique de l'électrode, ce qui facilite la création de l'arc et permet de transporter un courant plus élevé. Cette électrode peut s'utiliser bien en-dessous de sa température de fusion, ce qui permet un rythme de consommation bien plus faible en plus d'éliminer la déviation de l'arc pour ainsi accroître la stabilité. Comparativement aux autres électrodes, les électrodes thoriées déposent moins de tungstène dans le bain de fusion, de sorte qu'elles contaminent moins la soudure.

Cependant, le thorium présente un faible risque de radioactivité, ce qui a poussé plusieurs utilisateurs à recourir à des alternatives.

En ce qui concerne la radioactivité, le thorium émet des ondes alpha, mais les risques sont faibles lorsqu'il se trouve à l'intérieur d'une matrice de tungstène. Ainsi, le fait de tenir du tungstène thorié dans la main ne devrait pas poser de menace importante à moins qu'un soudeur ne présente des coupures ouvertes sur sa peau. Évitez que le tungstène thorié ne vienne en contact avec les coupures ou les plaies ouvertes. Les soudeurs courent le plus de risque lorsque l'oxyde de thorium pénètre dans les poumons. Un tel incident peut survenir lors d'une exposition aux vapeurs pendant le soudage ou lors de l'ingestion de matière ou de poussière lors du meulage du tungstène. Observez les avertissements, les instructions et les fiches signalétiques du fabricant lors de l'utilisation du tungstène.

## **ÉLECTRODES CÉRIÉES**

**Couleur gris, c.c. ou c.a. / c.c.**

Les électrodes de tungstène cériées (classification EWCe-2 de l'AWS) renferment au moins 97,30 pour cent de tungstène et de 1,80 à 2,20 pour cent de cérium. On les qualifie d'électrodes cériées à 2 pour cent. Les électrodes de tungstène cériées conviennent idéalement lors du soudage à c.c. avec un courant faible. Elles excellent afin de créer un arc à faibles ampérages et sont populaires pour les applications comme le soudage dans un tube orbital ou pour souder la tôle mince. Elles conviennent idéalement pour souder l'acier au carbone, l'acier inoxydable, les alliages de nickel et le titane. Dans certains cas, elles peuvent remplacer les électrodes thoriées à 2 pour cent. Le tungstène cérié convient idéalement pour le soudage à faibles ampérages. Il devrait durer plus longtemps que

le tungstène thorié. Les applications de soudage à ampérages plus élevés devraient faire plutôt appel au tungstène thorié ou lanthané.

### ÉLECTRODES AU LANTHANE

Couleur noir (0,8 à 1,2 %), or (1,3 à 1,7 %), bleu (1,9 à 2,2 %), c.c. ou c.a. / c.c

Les électrodes de tungstène au lanthane (classification EWLa-1.5 de l'AWS) renferment au moins 97,80 pour cent de tungstène et de 1,30 à 1,70 pour cent de lanthane. On les qualifie d'électrodes au lanthane à 1.5 pour cent. Ces électrodes excellent lorsque vient le temps de créer un arc, sans compter qu'elles présentent un taux de brûlage faible, un arc stable et des caractéristiques de rallumage excellentes. Le tungstène lanthané présente également les mêmes caractéristiques de conductivité que le tungstène thorié à 2 pour cent. Les électrodes de tungstène lanthané conviennent idéalement si vous souhaitez optimiser vos activités de soudage. Elles sont efficaces sur les électrodes à c.a. ou à c.c. négatives dotées d'une extrémité pointue ou on peut les regrouper pour les utiliser avec les sources d'énergie c.a. à onde sinusoïdale. Le tungstène lanthané préserve l'extrémité pointue de manière efficace, ce qui constitue un avantage lorsqu'on doit souder l'acier et l'acier inoxydable au moyen de c.c. ou de c.a. provenant de sources d'énergie à onde carrée.

### ÉLECTRODES AU ZIRCONIUM

Couleur brun (0,15 à 0,5 %), blanc (0,7 à 0,9 %), Soudage CA seulement

Les électrodes de tungstène au zirconium (classification EWZr-1 de l'AWS) renferment au moins 99,10 pour cent de tungstène et de 0,15 à 0,7 pour cent de zirconium. Utilisé principalement afin de procéder au soudage à c.a., le tungstène au zirconium produit un arc très stable, sans compter qu'il résiste aux projections de tungstène. Ces électrodes conviennent idéalement afin de procéder au soudage c.a., puisque leur extrémité demeure arrondie et parce qu'elles résistent de manière efficace à la contamination. Sa conductivité électrique est égale ou supérieure à celle du tungstène thorié. Le tungstène au zirconium n'est pas recommandé pour le soudage à c.c.

### ÉLECTRODES DE TUNGSTÈNE RECOMMANDÉES EN FONCTION DU COURANT DE SOUDAGE

| Diamètre du tungstène | Chalumeau négatif 2 % thorium à ampérage de courant c.c. | Onde non équilibrée 0,8 % zirconium à ampérage de courant c.a | Onde équilibrée 0,8 % zirconium à ampérage du courant c.c. |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                       |                                                          |                                                               |                                                            |

|                  |             |             |             |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
| 3/64 po (1,2 mm) | 15 à 80 A   | 15 à 80 A   | 20 à 60 A   |
| 1/16 po (1,6 mm) | 70 à 150 A  | 70 à 150 A  | 60 à 120 A  |
| 3/32 po (2,4 mm) | 150 à 250 A | 140 à 235 A | 100 à 180 A |
| 1/8 po (3,2 mm)  | 250 à 400 A | 225 à 325 A | 160 à 250 A |
| 5/32 po (3,9 mm) | 400 à 500 A | 300 à 400 A | 200 à 320 A |

## PRÉPARATION DU TUNGSTÈNE

Utilisez toujours des meules au diamant afin de procéder au meulage et au découpage. Le tungstène est un matériau très dur, mais la surface d'une meule au diamant l'est encore plus, ce qui permet de procéder à un meulage lisse. Le meulage avec des meules autres qu'au diamant, comme des meules d'oxyde d'aluminium, peut produire des rebords irréguliers, des imperfections ou des finis de surface qui laissent à désirer et qui ne sont pas visibles à l'œil nu, ce qui contribue au manque d'uniformité et aux défauts au niveau des soudures.

Assurez-vous toujours de meuler le tungstène dans le sens de la longueur sur la meule (fig. 21). Les électrodes de tungstène sont fabriquées de façon à ce que la structure moléculaire du grain soit disposée dans le sens de la longueur, de sorte qu'un meulage transversal est contraire au sens du grain. Si les électrodes font l'objet d'un meulage transversal, les électrons doivent traverser les marques de meulage et l'arc peut débuter avant la pointe et se déplacer ainsi de façon aléatoire. Lors d'un meulage dans le sens de la longueur, soit parallèlement au sens du grain, les électrons se déplacent de manière uniforme et facilement vers l'extrémité de la pointe de tungstène. L'arc est droit au début et demeure étroit, concentré et stable.

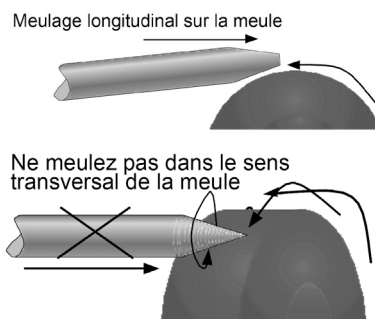
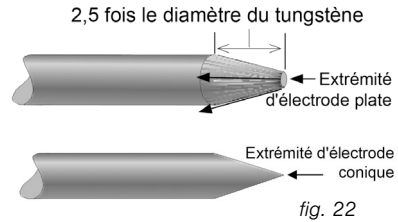


fig. 21

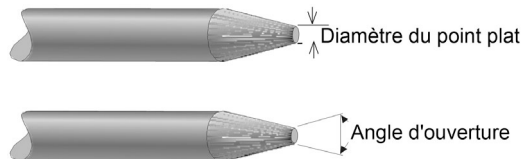
## POINTE/PLAT DE L'ÉLECTRODE

La forme de la pointe de l'électrode de tungstène représente une variable importante du processus lors du soudage à l'arc de précision. Une combinaison judicieuse de la pointe et de la taille du plat procurera de nombreux avantages. Plus le plat est grand, plus il est probable que l'arc se déplace de façon aléatoire et plus il sera difficile de créer l'arc. Cependant, en augmentant le plat au niveau maximal permettant de créer l'arc et en éliminant le déplacement aléatoire de l'arc, la soudure pénètre mieux et la durée utile de l'électrode augmente (fig. 22). Certains soudeurs meulent les électrodes afin de créer une extrémité pointue, ce qui facilite la création de l'arc. Cependant, ils risquent de souffrir d'un rendement inférieur lors du soudage en raison de la fusion du métal sur la pointe et de la possibilité que celle-ci tombe dans le bain de fusion.



## ANGLE D'OUVERTURE/BISEAU DE L'ÉLECTRODE - SOUDAGE C.C.

**Angle d'ouverture** Les électrodes de tungstène utilisées lors du soudage c.c. devraient faire l'objet d'un meulage longitudinal et concentrique au moyen de meules de diamant de manière à produire l'angle d'ouverture prescrit tout en préparant la pointe et le plat. Des angles différents produisent des arcs de formes différentes et offrent des possibilités différentes de pénétration de la soudure (fig. 23). De façon générale, les électrodes moins effilées qui présentent un angle d'ouverture plus grand offrent les avantages suivants :



- Elles durent plus longtemps.
- Elles permettent à la soudure de mieux pénétrer.
- Elles produisent un arc plus étroit.
- Elles permettent d'utiliser un ampérage supérieur sans s'éroder.

Les électrodes plus effilées présentant un angle d'ouverture plus petit présentent les caractéristiques suivantes :

- Elles présentent moins de soudure au niveau de l'arc.
- Elles produisent un arc plus large.

- Elles produisent un arc plus uniforme.

L'angle d'ouverture détermine la forme et la taille du cordon de soudure. De façon générale, lorsque l'angle d'ouverture augmente, la pénétration augmente et la largeur du cordon diminue.

| Diamètre du tungstène | Diamètre d'embout | Angle d'ouverture constant | Plage de courant en ampères | Plage d'intensité de courant pulsé |
|-----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 3/64 po. (1,2 mm)     | 0,25 mm           | 20 °                       | 05 à 30 A                   | 05 à 60 A                          |
| 1/16 po (1,6 mm)      | 0,5 mm            | 25 °                       | 08 à 50 A                   | 05 à 100 A                         |
|                       | 0,8 mm            | 30 °                       | 10 à 70 A                   | 10 à 140 A                         |
| 3/32 po (2,4 mm)      | 0,8 mm            | 35 °                       | 12 à 90 A                   | 12 à 180 A                         |
|                       | 1,1 mm            | 45 °                       | 15 à 150 A                  | 15 à 250 A                         |
| 1/8 po (3,2 mm)       | 1,1 mm            | 60 °                       | 20 à 200 A                  | 20 à 300 A                         |
|                       | 1,5 mm            | 90 °                       | 25 à 250 A                  | 25 à 350 A                         |

Tableau 5

## SOIN ET ENTRETIEN

1. Entretenez l'outil avec soin. Un outil en bon état sera efficace, plus facile à contrôler et préviendra les problèmes de fonctionnement.
2. Inspectez les fixations de l'appareil, l'alignement, les tuyaux et le cordon d'alimentation périodiquement. Demandez à un technicien autorisé de réparer ou de remplacer les composants endommagés ou usés. Employez seulement des pièces autorisées.
3. L'exposition à un environnement extrêmement poussiéreux, humide ou corrosif est dommageable pour la soudeuse. Pour empêcher toute panne ou tout bris possible de cet équipement de soudage, enlevez la poussière régulièrement au moyen d'air comprimé sec et propre.
4. Suivez les instructions pour lubrifier et remplacer les accessoires.
5. Utilisez seulement des accessoires conçus pour être utilisés avec cet outil.
6. Gardez les poignées de l'outil propres, sèches et exemptes d'huile ou de graisse en tout temps.
7. Veillez à ce que l'étiquette et la plaque signalétique demeurent intactes sur l'outil. Elles comportent des renseignements importants. Si elles sont illisibles ou manquantes, communiquez avec Princess Auto Ltd. pour les remplacer.

**AVERTISSEMENT ! Seul un personnel d'entretien qualifié doit**

**effectuer la réparation de l'outil/l'appareil. Un outil/appareil mal réparé peut présenter un risque pour l'utilisateur et/ou pour les autres.**

## MISE AU REBUT

Recyclez votre outil endommagé dans une installation prévue à cet effet s'il est impossible de le réparer.

Communiquez avec votre municipalité locale afin de connaître la liste des sites de mise au rebut ou les règlements en ce qui concerne les appareils électroniques, les batteries, l'huile et les liquides toxiques.

## ASSEMBLAGE DU CHALUMEAU DE SOUDAGE TIG

1. Insérez l'électrode de tungstène dans le collet. Les fentes du collet et la pointe de l'électrode sont alignées dans la même direction.
2. Glissez le corps de collet sur le collet.
3. Vissez le corps de collet dans le corps du chalumeau jusqu'à ce qu'il soit assez serré à la main. L'électrode se déplacera encore librement.
4. Vissez le chapeau de siège sur le corps de chalumeau, mais sans le serrer.
5. Vissez la coupelle en céramique sur le corps de chalumeau. Le numéro sur la coupelle est le diamètre intérieur de la coupelle en 16e de pouce. Exemple : 7 = 7/16 po
6. Ajustez la longueur de l'électrode pour qu'elle dépasse la coupelle. La longueur maximale est égale au diamètre intérieur de la coupelle.
7. Fixez l'électrode et serrez le chapeau de siège. Cela pincera le collet et tiendra l'électrode en place.

## DÉPANNAGE

Si l'outil ne fonctionne pas correctement ou si des pièces sont manquantes, visitez un magasin Princess Auto Ltd. afin de trouver une solution. Si ce n'est pas possible, demandez à un technicien qualifié de réparer l'outil.

## SOUDAGE AVEC BAGUETTE (MMA)

| CAUSE(S) POSSIBLE(S) | SOLUTION(S) PROPOSÉE(S) |
|----------------------|-------------------------|
|----------------------|-------------------------|

### Aucun arc

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Circuit de soudage incomplet</li> <li>2. Sélection d'un mode inadéquat</li> <li>3. Aucune alimentation électrique</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifiez si le fil de terre est branché. Vérifiez le branchement de tous les câbles.</li> <li>2. Vérifiez si le sélecteur MMA a été choisi.</li> <li>3. Vérifiez si l'appareil est sous tension et s'il est relié à une source d'alimentation.</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Porosité - petites cavités ou petits trous résultant des poches de gaz dans le métal d'apport

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arc trop long</li> <li>2. Pièce à travailler sale, contaminée ou humide</li> <li>3. Électrodes humides</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réduisez la longueur de l'arc.</li> <li>2. Éliminez l'humidité et les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.</li> <li>3. Utilisez uniquement des électrodes sèches.</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Projections excessives

|                                                                                                    |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ampérage trop élevé</li> <li>2. Arc trop long</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse.</li> <li>2. Réduisez la longueur de l'arc.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### La soudure reste sur le dessus, fusion incomplète

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chaleur insuffisante</li> <li>2. Pièce à travailler sale, contaminée ou humide</li> <li>3. Technique de soudage déficiente</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Augmentez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse.</li> <li>2. Éliminez l'humidité et les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.</li> <li>3. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique.</li> </ol> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Manque de pénétration

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chaleur insuffisante</li> <li>2. Technique de soudage déficiente</li> <li>3. Préparation du joint qui laisse à désirer</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Augmentez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse.</li> <li>2. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique.</li> <li>3. Vérifiez le type de joint et l'ajustement. Assurez-vous que le matériau n'est pas trop épais. Demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser le type de joint et l'ajustement recommandés.</li> </ol> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Pénétration excessive - brûlure de part en part**

|                                      |                                                                 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1. Chaleur trop élevée               | 1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus petite.   |
| 2. Vitesse de déplacement inadéquate | 2. Essayez d'augmenter la vitesse de déplacement de la soudure. |

**Soudure présentant un aspect non uniforme**

|                              |                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Main instable et trop mobile | Utilisez les deux mains si possible afin de stabiliser le processus. Pratiquez votre technique. |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Déformation - mouvement du métal de base lors du soudage**

|                                                                  |                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Chaleur trop élevée                                           | 1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus petite.                                                                                                                              |
| 2. Technique de soudage déficiente                               | 2. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique.                                                                           |
| 3. Préparation du joint et/ou type de joint qui laisse à désirer | 3. Vérifiez le type de joint et l'ajustement. Assurez-vous que le matériau n'est pas trop épais. Demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser le type de joint et l'ajustement recommandés. |

**Soudures réalisées au moyen d'électrodes dont l'arc présente des caractéristiques différentes ou inhabituelles**

|                     |                                                                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Polarité inadéquate | Modifiez la polarité, consultez le fabricant de l'électrode pour connaître la bonne polarité. |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|

**SOUDAGE TIG**

| CAUSE(S) POSSIBLE(S) | SOLUTION(S) PROPOSÉE(S) |
|----------------------|-------------------------|
|----------------------|-------------------------|

**Le tungstène se consomme rapidement.**

|                                                          |                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Gaz inadéquat                                         | 1. Assurez-vous qu'on utilise de l'argon pur.                                                                                                                                               |
| 2. Sans gaz                                              | 2. Vérifiez si la bombonne de gaz renferme du gaz, si celle-ci est branchée et si le robinet de gaz du chalumeau est ouvert.                                                                |
| 3. Débit de gaz inadéquat                                | 3. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Utilisez le tableau de l'annexe B ou C pour régler le débit de gaz. |
| 4. Le capuchon arrière n'est pas installé correctement.  | 4. Assurez-vous que le capuchon arrière du chalumeau est installé de façon à ce que le joint torique se trouve à l'intérieur du corps du chalumeau.                                         |
| 5. Chalumeau branché au courant de type c.c. +           | 5. Reliez le chalumeau à la borne de sortie c.c.-.                                                                                                                                          |
| 6. Utilisation d'un tungstène inadéquat                  | 6. Vérifiez et remplacez le type de tungstène au besoin.                                                                                                                                    |
| 7. Oxydation du tungstène après avoir terminé la soudure |                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 7. Assurez-vous que le gaz protecteur continue de circuler pendant 10 à 15 secondes une fois l'arc terminé. Le gaz doit circuler pendant 1 seconde pour tous les 10 ampères de courant. |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Tungstène contaminé

|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contact entre le tungstène et le bain de fusion</li> <li>2. Contact entre le fil d'apport et le tungstène</li> <li>3. Le tungstène fond dans le bain de fusion.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empêchez le tungstène de venir en contact avec le bain de fusion. Soulevez le chalumeau de façon à éloigner le tungstène entre 0,07 et 0,19 pouce de la pièce à travailler.</li> <li>2. Empêchez le fil d'apport de toucher le tungstène pendant le soudage. Insérez le fil d'apport dans le bord d'attaque du bain de fusion, soit devant le tungstène.</li> <li>3. Assurez-vous d'utiliser le bon type de tungstène. Le courant est trop élevé compte tenu de la taille du tungstène. Par conséquent, réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode de tungstène plus grosse.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Porosité - aspect et couleur de la soudure qui laissent à désirer

|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaz inadéquat</li> <li>2. Débit de gaz inadéquat/fuites de gaz</li> <li>3. Présence d'humidité sur le métal de base</li> <li>4. Métal de base contaminé</li> <li>5. Fil d'apport contaminé</li> <li>6. Fil d'apport inadéquat</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Assurez-vous qu'on utilise de l'argon pur.</li> <li>2. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Utilisez le tableau de l'annexe B ou C pour régler le débit de gaz. Vérifiez si les tuyaux et les raccords présentent des trous, des fuites, etc.</li> <li>3. Éliminez toute humidité du métal de base avant de procéder au soudage.</li> <li>4. Éliminez les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.</li> <li>5. Éliminez toute la graisse, l'huile ou l'humidité du métal d'apport.</li> <li>6. Vérifiez le fil d'apport et remplacez-le au besoin.</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Résidu/fumée jaunâtre sur la buse d'alumine et tungstène décoloré

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaz inadéquat</li> <li>2. Débit de gaz inadéquat</li> <li>3. La buse d'alumine est trop petite compte tenu de la taille du tungstène utilisé.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilisez de l'argon pur.</li> <li>2. Réglez le débit de gaz entre 12 et 21 pi cubes/h.</li> <li>3. Utilisez une buse d'alumine plus grande.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Arc instable lors du soudage à c.c.**

|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chalumeau branché au courant de type c.c. +</li> <li>2. Métal de base contaminé</li> <li>3. Le tungstène est contaminé.</li> <li>4. Arc trop long</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reliez le chalumeau à la borne de sortie c.c.-.</li> <li>2. Éliminez les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.</li> <li>3. Enlevez 0,393 po de tungstène contaminé et meulez de nouveau le tungstène.</li> <li>4. Abaissez le chalumeau de façon à ce que le tungstène se trouve entre 0,07 et 0,19 pouce de la pièce à travailler.</li> </ol> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Arc instable lors du soudage à C.C.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flux de gaz faible</li> <li>2. Longueur de l'arc inadéquate</li> <li>3. Tungstène inadéquat ou en piteux état</li> <li>4. Préparation déficiente du tungstène</li> <li>5. Métal de base contaminé</li> <li>6. Fil d'apport contaminé</li> <li>7. Fil d'apport inadéquat</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilisez le tableau de l'annexe B ou C pour régler le débit de gaz.</li> <li>2. Abaissez le chalumeau de façon à ce que le tungstène se trouve entre 0,07 et 0,19 pouce de la pièce à travailler.</li> <li>3. Assurez-vous d'utiliser le bon type de tungstène. Enlevez 25/64 po (0,393 po) de l'extrémité de soudage de tungstène et rétablissez la forme du tungstène.</li> <li>4. Les marques de meule devraient être disposées dans le sens de la longueur dans le cas du tungstène et non pas être circulaires. Utilisez la méthode de meulage et la meule recommandées.</li> <li>5. Éliminez les matériaux contaminants comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.</li> <li>6. Éliminez toute la graisse, l'huile ou l'humidité du métal d'apport.</li> <li>7. Vérifiez le fil d'apport et remplacez-le au besoin.</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Arc difficile à créer ou le soudage c.c. refuse de débiter**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configuration inadéquate de l'appareil</li> <li>2. Absence de gaz, débit de gaz inadéquat</li> <li>3. Le tungstène est contaminé.</li> <li>4. Taille inadéquate du tungstène ou type de tungstène utilisé inadéquat</li> <li>5. Connexion desserrée</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérifiez si l'appareil est configuré correctement.</li> <li>2. Vérifiez si le gaz est branché et si le robinet de bouteille est ouvert; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Utilisez le tableau de l'annexe B ou C pour régler le débit de gaz.</li> <li>3. Enlevez 0,39 pouce de tungstène contaminé et meulez de nouveau le tungstène.</li> <li>4. Vérifiez et modifiez la taille et/ou le type de tungstène au besoin.</li> <li>5. Vérifiez tous les raccords et serrez-les s'il y a lieu.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                             |                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. La bride de mise à la terre n'est pas reliée à la pièce. | 6. Reliez la bride de mise à la terre directement sur la pièce à travailler dans la mesure du possible. |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **CODES D'ERREUR**

- |    |                                                                                                                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E1 | Le multimètre numérique affiche le message « E-1 » lorsque le circuit principal de la soudeuse surchauffe. Il est inutile de fermer l'appareil, puisqu'il se réinitialisera après quelques minutes de refroidissement.         |
| E2 | Le multimètre numérique affiche le message « E-2 » lorsque la soudeuse présente une c.a. sous-tension. La soudeuse se remettra en marche dès que la tension retournera à un niveau permettant un fonctionnement normal.        |
| E3 | Le multimètre numérique affiche le message « E-3 » lorsque la soudeuse consomme trop de courant, entraînant ainsi la surchauffe de l'appareil. Redémarrez l'appareil afin de poursuivre le soudage.                            |
| E4 | Le multimètre numérique affiche le message « E-4 » lorsque la soudeuse présente une sous-tension de 15 V c.c. La soudeuse se remettra en marche dès que la tension retournera à un niveau permettant un fonctionnement normal. |

ANNEXE A

| Guide des teintes pour le soudage                                |                                              | Courant d'arc (ampères) |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|                                                                  |                                              | 1                       | 1 | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |  |
| Procédé de soudage                                               |                                              |                         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Soudage à l'arc avec élec-<br>trode enrobée                      | SMAW                                         |                         |   |   |   |    |    |    |    | 9  |    | 10 |     |     | 11  |     |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |  |
| Gaz métallique inactif/-<br>Soudage au gaz à l'arc<br>métallique | MIG/GMAW<br>(robuste)<br>MIG/GMAW<br>(léger) |                         |   |   |   |    |    |    |    |    | 10 |    | 11  |     | 11  |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |     |  |
| Gaz tungstène inactif/<br>soudage à l'électrode de               | TIG/GTAW                                     |                         |   |   |   |    | 9  |    | 10 |    | 11 |    | 12  |     | 12  |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Coupage à l'arc au plasma                                        | DAP                                          |                         |   |   |   |    |    |    |    |    | 11 |    |     |     |     | 12  |     |     |     |     |     | 13  |     |     |     |  |
| Soudage à l'arc au plasma                                        | PAW                                          | 5                       | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 |    | 11 |    | 12 |    |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Soudage à l'arc avec fil                                         | FCAW                                         |                         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     | 10  |     | 11  |     | 12  |     |     | 13  |     |     |     |  |
| Gaz métallique actif/<br>dioxyde de carbone                      | MAG/CO <sub>2</sub>                          |                         |   |   |   |    |    |    |    | 10 |    | 11 |     | 12  |     |     |     | 13  |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Coupage à l'arc avec élec-<br>trode de carbone et jet d'air      |                                              |                         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     | 12  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Electrode enduite                                                |                                              |                         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     | 12  |     |     |     |     | 13  |     |  |
| Gougeage par soudage à l'arc                                     |                                              |                         |   |   |   |    |    |    |    | 10 |    |    | 11  |     |     |     | 11  |     | 12  |     |     | 13  | 14  |     | 15  |  |

# ANNEXE B

## GUIDE D'INTENSITÉ DE COURANT CC DE SOUDAGE TIG

Le tableau est un guide général et variera en fonction de la situation de soudage.

| Épaisseur du métal de base |         | Diamètre de l'électrode de tungstène | Polarité de sortie | Diamètre du fil d'apport | Débit d'argon (pi cubes/min) | Types de joint | Plage d'intensité de courant |
|----------------------------|---------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.c.               | 1,6 mm                   | 0,18 à 0,29                  | Bout à bout    | 65 à 75 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.c.               | 1,6 mm                   | 0,18 à 0,29                  | Coin           | 55 à 65 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.c.               | 1,6 mm                   | 0,18 à 0,29                  | Angle          | 55 à 75 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.c.               | 1,6 mm                   | 0,18 à 0,29                  | Goutte         | 60 à 70 A                    |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.c.               | 1,6 / 2,4 mm             | 0,18 à 0,32                  | Bout à bout    | 80 à 110 A                   |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.c.               | 1,6 / 2,4 mm             | 0,18 à 0,32                  | Coin           | 80 à 110 A                   |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.c.               | 1,6 / 2,4 mm             | 0,18 à 0,32                  | Angle          | 90 à 130 A                   |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.c.               | 1,6 / 2,4 mm             | 0,18 à 0,32                  | Goutte         | 95 à 130 A                   |
| 3,2 mm                     | 1/8 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,18 à 0,36                  | Bout à bout    | 115 à 135 A                  |
| 3,2 mm                     | 1/8 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,18 à 0,36                  | Coin           | 90 à 120 A                   |
| 3,2 mm                     | 1/8 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,18 à 0,36                  | Angle          | 100 à 140 A                  |
| 3,2 mm                     | 1/8 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,18 à 0,36                  | Goutte         | 105 à 130 A                  |
| 4,8 mm                     | 3/16 po | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,21 à 0,39                  | Bout à bout    | 125 à 150 A                  |
| 4,8 mm                     | 3/16 po | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,21 à 0,39                  | Coin           | 130 à 160 A                  |
| 4,8 mm                     | 3/16 po | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,21 à 0,39                  | Angle          | 150 à 180 A                  |
| 4,8 mm                     | 3/16 po | 2,4 mm                               | c.c.               | 2,4 mm                   | 0,21 à 0,39                  | Goutte         | 130 à 170 A                  |
| 6,4 mm                     | 1/4 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 3,2 mm                   | 0,25 à 0,43                  | Bout à bout    | 190 à 220 A                  |
| 6,4 mm                     | 1/4 po  | 2,4 mm                               | c.c.               | 3,2 mm                   | 0,25 à 0,43                  | Coin           | 140 à 170 A                  |

| V1,0    |        | Soudeuse à l'arc/TIG à onduleur CA/CC |      |        |             |             | 9085986     |
|---------|--------|---------------------------------------|------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 6,4 mm  | 1/4 po | 2,4 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Angle       | 170 à 190 A |
| 6,4 mm  | 1/4 po | 2,4 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Goutte      | 160 à 180 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po | 3,2 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Bout à bout | 110 à 260 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po | 3,2 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Coin        | 130 à 260 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po | 3,2 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Angle       | 240 à 270 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po | 3,2 mm                                | c.c. | 3,2 mm | 0,25 à 0,43 | Goutte      | 230 à 250 A |
| 12,7 mm | 1/2 po | 3,2 / 4 mm                            | c.c. | 3,2 mm | 0,29 à 0,46 | Bout à bout | 120 à 290 A |
| 12,7 mm | 1/2 po | 3,2 / 4 mm                            | c.c. | 3,2 mm | 0,29 à 0,46 | Coin        | 145 à 300 A |
| 12,7 mm | 1/2 po | 3,2 / 4 mm                            | c.c. | 3,2 mm | 0,29 à 0,46 | Angle       | 320 à 350 A |
| 12,7 mm | 1/2 po | 3,2 / 4 mm                            | c.c. | 3,2 mm | 0,29 à 0,46 | Goutte      | 280 à 320 A |

## ANNEXE C

### GUIDE D'INTENSITÉ DE COURANT CA DE SOUDAGE TIGE

Le tableau est un guide général et variera en fonction de la situation de soudage.

| Épaisseur du métal de base |         | Diamètre de l'électrode de tungstène | Polarité de sortie | Diamètre du fil d'apport | Débit d'argon (pi cubes/min) | Types de joint | Plage d'intensité de courant |
|----------------------------|---------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.a.               | 1,6 mm                   | 0,21 à 0,32                  | Bout à bout    | 65 à 75 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.a.               | 1,6 mm                   | 0,21 à 0,32                  | Coin           | 55 à 65 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.a.               | 1,6 mm                   | 0,21 à 0,32                  | Angle          | 55 à 75 A                    |
| 1,6 mm                     | 1/16 po | 1,6 mm                               | c.a.               | 1,6 mm                   | 0,21 à 0,32                  | Goutte         | 60 à 70 A                    |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.a.               | 1,6/2,4 mm               | 0,29 à 0,36                  | Bout à bout    | 80 à 110 A                   |
| 2,4 mm                     | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm                         | c.a.               | 1,6/2,4 mm               | 0,29 à 0,36                  | Coin           | 80 à 110 A                   |

|         |         |              |      |            |             |             |             |
|---------|---------|--------------|------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 2,4 mm  | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm | c.a. | 1,6/2,4 mm | 0,29 à 0,36 | Angle       | 90 à 130 A  |
| 2,4 mm  | 3/32 po | 1,6 / 2,4 mm | c.a. | 1,6/2,4 mm | 0,29 à 0,36 | Goutte      | 95 à 130 A  |
| 3,2 mm  | 1/8 po  | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,29 à 0,39 | Bout à bout | 115 à 135 A |
| 3,2 mm  | 1/8 po  | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,29 à 0,39 | Coin        | 90 à 120 A  |
| 3,2 mm  | 1/8 po  | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,29 à 0,39 | Angle       | 100 à 140 A |
| 3,2 mm  | 1/8 po  | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,29 à 0,39 | Goutte      | 105 à 130 A |
| 4,8 mm  | 3/16 po | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,32 à 0,43 | Bout à bout | 125 à 150 A |
| 4,8 mm  | 3/16 po | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,32 à 0,43 | Coin        | 130 à 160 A |
| 4,8 mm  | 3/16 po | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,32 à 0,43 | Angle       | 150 à 180 A |
| 4,8 mm  | 3/16 po | 2,4 mm       | c.a. | 2,4 mm     | 0,32 à 0,43 | Goutte      | 130 à 170 A |
| 6,4 mm  | 1/4 po  | 2,4 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,39 à 0,5  | Bout à bout | 190 à 220 A |
| 6,4 mm  | 1/4 po  | 2,4 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,39 à 0,5  | Coin        | 140 à 170 A |
| 6,4 mm  | 1/4 po  | 2,4 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,39 à 0,5  | Angle       | 170 à 190 A |
| 6,4 mm  | 1/4 po  | 2,4 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,39 à 0,5  | Goutte      | 160 à 180 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po  | 3,2 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,43 à 0,53 | Bout à bout | 110 à 260 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po  | 3,2 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,43 à 0,53 | Coin        | 130 à 260 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po  | 3,2 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,43 à 0,53 | Angle       | 240 à 270 A |
| 9,5 mm  | 3/8 po  | 3,2 mm       | c.a. | 3,2 mm     | 0,43 à 0,53 | Goutte      | 230 à 250 A |
| 12,7 mm | 1/2 po  | 3,2 / 4 mm   | c.a. | 3,2 mm     | 0,46 à 0,57 | Bout à bout | 120 à 290 A |
| 12,7 mm | 1/2 po  | 3,2 / 4 mm   | c.a. | 3,2 mm     | 0,46 à 0,57 | Coin        | 145 à 300 A |
| 12,7 mm | 1/2 po  | 3,2 / 4 mm   | c.a. | 3,2 mm     | 0,46 à 0,57 | Angle       | 320 à 350 A |

|             |                                              |            |      |        |             |        |                |
|-------------|----------------------------------------------|------------|------|--------|-------------|--------|----------------|
| <b>V1,0</b> | <b>Soudeuse à l'arc/TIG à onduleur CA/CC</b> |            |      |        |             |        | <b>9085986</b> |
| 12,7<br>mm  | 1/2 po                                       | 3,2 / 4 mm | c.a. | 3,2 mm | 0,46 à 0,57 | Goutte | 280 à 320<br>A |

