



250 MULTI-PROCESS MIG-ARC-TIG WELDER

USER MANUAL





250 MULTI-PROCESS MIG-ARC-TIG WELDER

SPECIFICATIONS

Input Voltage	230V Single Phase	
Input Current Rating	16.5/20.4/10.4A	
Output Current Range	10 to 250A	
MIG (GMAW/FCAW) Welding Output @ 35% duty cycle	250 A, 26.5V	50 to 250A
STICK (ARC) Welding Output @ 35% duty cycle	250 A, 30V	10 to 250A
TIG (GTAW) Welding Output @ 35% duty cycle	250 A, 20V	10 to 250A
No-Load Voltage	52V	
Welding Capacity	5/8 in. Mild Steel	
Wire Feed Speed	60 to 689 in. per minute.	
Welding Wire Diameter (MIG-ARC-TIG)	0.023/0.030/0.035/0.040/0.045 in.	
Protection Class	IP21S	
Insulation Class	F	
Power Factor	0.75	
Dimensions	34.65 x 11.65 x 24.25 in.	
Weight Machine	103.6 lb	

INTRODUCTION

The 250 Multi-Process MIG-ARC-TIG Welder incorporates the latest in IGBT technology for maximum efficiency and longer duty cycles. The welding machine will provide 250 amps of MIG, ARC and TIG output. For MIG/MAG welding, the user can choose gas or gasless options. The welding unit has a Tweco euro style MIG Torch connection for an optional MIG torch (sold separately). Inside are wire feeders with steel guide rollers for use with welding wire.

The Pro.Point 200A Spool Gun Kit (SKU 8612517) is compatible with this welding machine.

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.

DANGER! This notice indicates an immediate and specific hazard that will result in severe personal injury or death if the proper precautions are not taken.

WARNING! 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.

CAUTION! This notice indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury if proper practices are not taken.

NOTICE! 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 unit. 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 unit 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 the 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 ear.

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 shall 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 unit. The non- skid sole is 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 unit's electrical circuit, causing an injury or death.
4. Do not overreach when operating the tool. Proper footing and balance enables 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 surfaces 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 unit 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 unit.
11. Insulate the ground clamp when not connected to a workpiece to prevent contact with any metal object.
12. Do not operate the welding unit if the electrode holder or welding cable is wet. Do not immerse them in water. These components and the welding unit 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 unit 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 louvres 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 unit. 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 unit, 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 unit, such as Carbon Dioxide, Argon or Helium with the welding unit.
 - 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 units 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 centre.
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 unit 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 230 volt, 30 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 unit.

1. Do not drape or carry coiled welding cables on your body when the cables are plugged into the welding unit.

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 unit'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 unit 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

Insert the power cord plug directly to the power supply whenever possible. Extension cords are not recommended for use with this welding unit.

ELECTROMAGNETIC FIELDS

WARNING! Stop welding immediately and move away from the welding unit 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 unit. 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:

- 250 Multi-Process MIG-ARC-TIG Welding Unit
- Ground Lead and ARC Lead Set
- MIG Torch
- Regulator

The TIG torch, accessories and parts are sold separately.

IDENTIFICATION KEY

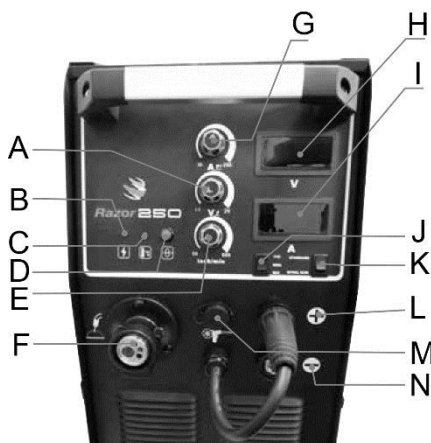


Fig. 1

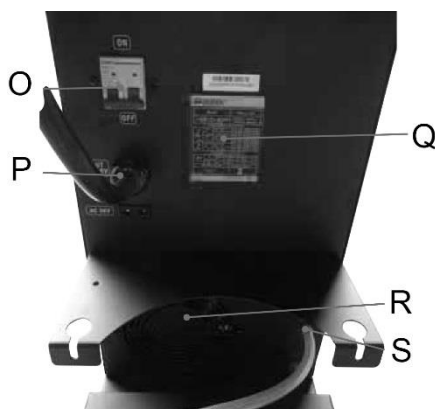


Fig. 2

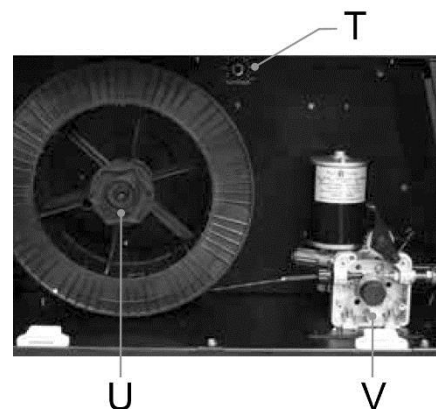


Fig. 3

- | | |
|---|------------------------------------|
| A Voltage Adjustment Knob (MIG/MAG) | L Positive Outlet Socket (+) |
| B Mains Power LED | M Spoolgun Power Supply Connection |
| C Thermal Overload LED | N Negative Outlet Socket (-) |
| D Wire Inch Button | O Power Switch |
| E Wire Feed Adjustment Knob (MIG/MAG) | P Input Power Cable |
| F Euro MIG Torch Connector (MIG/MAG) | Q Data Plate |
| G Amperage Adjustment Knob (ARC/TIG) | R Fan |
| H Voltage Meter | S Gas Inlet |
| I Amperage Meter | T Burn Back Control |
| J MIG/ARC/TIG Mode Selector Switch | U Spool Holder Assembly |
| K Standard MIG / Spoolgun Selector Switch | V Wire Feeder Mechanism |

ASSEMBLY & INSTALLATION

Letter references in parenthesis (A) refer to the included Identification Key. Dashed numbers in parenthesis (Fig. 1-1) refer to specific point of an illustration or image

VOLTAGE

TYPE	INPUT	RATED CURRENT	OUTPUT	DUTY CYCLE		
				X	I ₂	U ₂
ARC	230 V	31.5 A	10 A/20.4 V ~ 250 A/30 V	35 %	250 A	30 V
				60 %	191 A	27.6 V
				100 %	148 A	25.9 V
MIG	230 V	27.8 A	50 A/15.5 V ~ 250 A/26.5 V	35 %	250 A	26.5 V
				60 %	191 A	23.6 V
				100 %	148 A	21.4 V
TIG	230 V	21 A	10 A/10.4 V ~ 250 A/20 V	35 %	250 A	20 V
				60 %	191 A	17.6 V
				100 %	148 A	15.9 V

X = Duty cycle percentage

I₂ = Welding Current

U₂ = Secondary Voltage with Welding Current I₂

Table 1

INSTALLATION SET UP FOR ARC (STICK) WELDING

Please install the machine strictly according to the following steps.

POWER REQUIREMENTS

The power cord supplied with this welding unit is designed to handle the maximum power required (see Specifications). Refer to the welding unit's data plate and ensure the power supply can meet those requirements.

CONNECTING THE POWER LEADS

1. Connection of Output Cables - An electrode may require either a positive or a negative charge for optimum results. Connect the electrode holder to the Positive Outlet Socket (L) or Negative Outlet Socket (N) based on the electrode manufacturer's information for the correct polarity set up.

Figure 4 represents the default configuration for ARC with the ground lead connected to the positive lead (Fig. 4-2) and the electrode holder connected to the negative lead (Fig. 4-3).

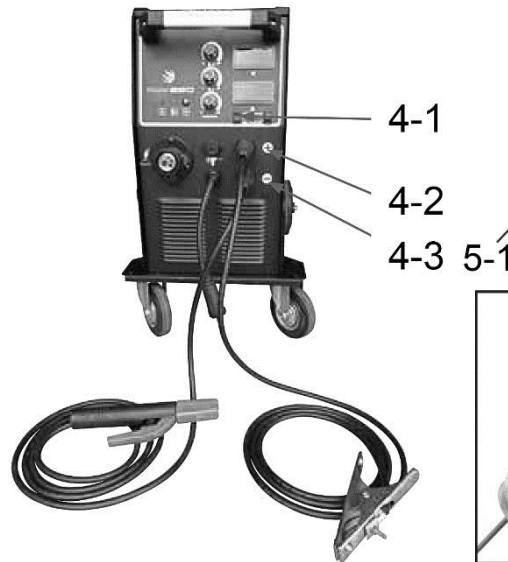


Fig. 4

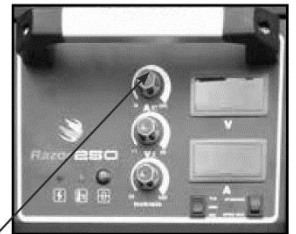


Fig. 5

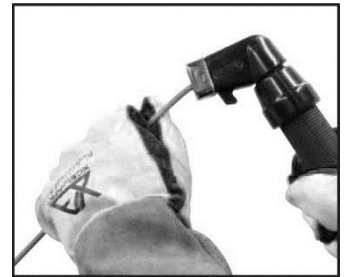


Fig. 6

2. Select the ARC function with the mode selector switch (Fig. 4-1).
3. Set the welding current relevant to the electrode type and size being used, as recommended by the electrode manufacturer (Fig. 5-1)
4. Place the electrode into the electrode holder and clamp tight (Fig. 6).
5. Turn the power on. Ensure the electrode is not touching anything as it is receiving electrical current.

INSTALLATION & OPERATION FOR MIG

1. Select the MIG function with the TIG/ARC/MIG selector switch (Fig. 7-1).
2. Select Standard using the Standard/Spool Gun selector switch (Fig. 7-2).
3. Plug the welding torch into the Euro MIG torch connection socket on the front panel and tighten it (Fig. 7-3).
4. Connecting the cables:
 - 4.1 Connect the ground cable into the negative outlet socket (N) when using gas or a shielded wire (Fig. 7-4).
 - 4.2 Connect the ground cable into the positive outlet socket (L) for gasless wires (Fig. 7-4).
 - 4.3 Connect the power lead to the opposite outlet socket (Fig. 7-5).
5. Connect the gas line to gas regulator, then connect the gas regulator to the gas cylinder (Fig. 7-6).

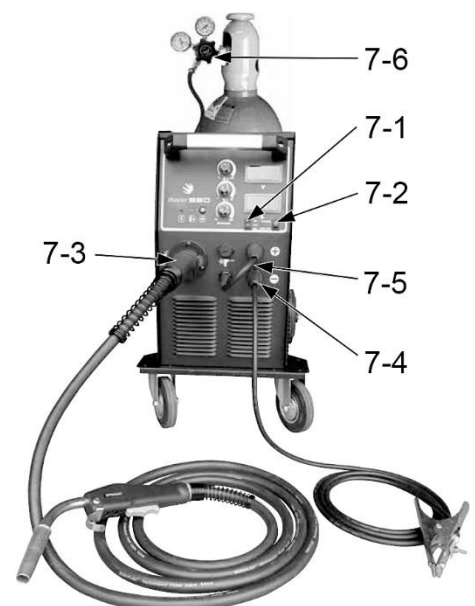


Fig. 7

6. Install the welding wire if needed (See Wire Installation and Setup).
7. Open the valve on the gas cylinder and set the flow between 18 to 25 CFH (Fig. 7-6).
8. Set the welding parameters using the wire feed (E) and voltage adjustment knobs (A).

INSTALLATION AND SET UP FOR DC TIG WELDING

1. Switch on the machine and select the TIG function with the TIG/ARC/MIG selector switch (Fig. 8-2).
2. Insert the power cable plug of the TIG torch into the Negative socket on the front of the machine and tighten it (Fig. 8-4)
3. Insert the earth cable plug into the Positive socket on the front of the machine and tighten it (Fig. 8-3).
4. Connect the gas line of the TIG torch to regulator and connect the regulator to the gas cylinder.
5. Assemble front end parts of the TIG torch.
6. Carefully open the valve of the gas cylinder, set the flow to approximately 18 to 25 CFH.
7. Set the welding current using the amperage adjustment knob (G).

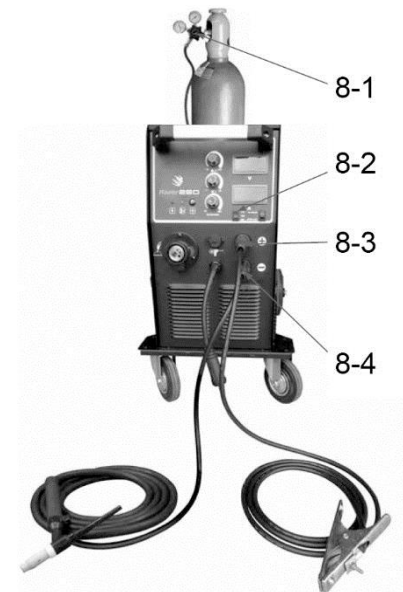


Fig. 8

CHECK FOR GAS LEAKAGE

Check for gas leakage after each time the welding unit 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.
2. Slowly open the cylinder valve.
3. Set the flow rate on the regulator to approximately 18 to 25 CFH.
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.

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. 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.

WIRE INSTALLATION AND SET UP

The correct installation of the wire spool and the wire into the wire feed unit is critical to achieving an even and consistent wire feed. Poor set up of the wire into the wire feeder is a major cause of fault with MIG welding machines. The guide below will assist in the correct setup of your wire feeder.

1. Remove the spool retaining nut (Fig. 9). The spool retaining nut is left hand threaded.
2. Note the tension spring adjuster (Fig. 10-1) and spool locating pin (Fig. 10-2).
3. Fit the wire spool onto the spool holder. Fit the locating pin into the location hole on the spool (Fig. 11). Replace the spool retaining nut tightly.

4. Choose a drive roller based on the thickness of the welding wire. Unscrew the knob holding the drive roller in place and exchange the drive rollers. Replace knob and tighten.



Fig. 9

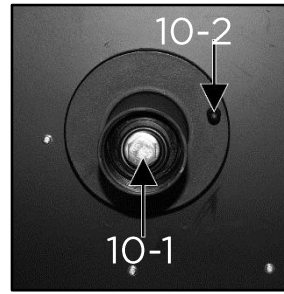


Fig. 10

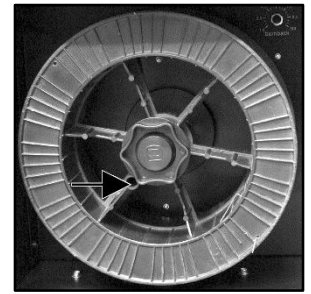


Fig. 11

- 4.1 Flux-Cored - Install a knurled drive roller.

Apply a light amount of pressure to the drive roller. Too much pressure will crush the cored wire.

- 4.2 Aluminum - Install a U-groove drive roller.

5. Snip the wire carefully, be sure to hold the wire to prevent the spool uncoiling. Carefully feed the wire into the inlet guide tube of the wire feed unit (Fig. 12).

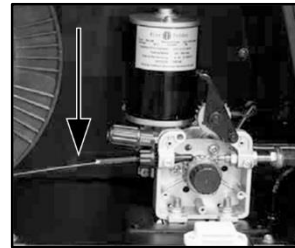


Fig. 12

6. Feed the wire through the drive roller and into the outlet guide tube of the wire feeder (Fig. 13-1).

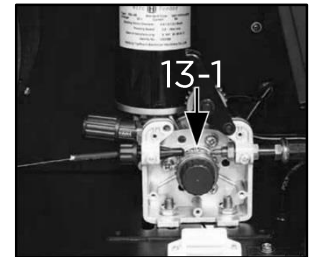


Fig. 13

7. Lock down the top pressure roller (Fig. 14-1) and apply a medium amount of pressure using the tension adjustment knob (Fig. 14-2).

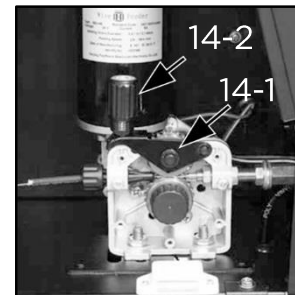


Fig. 14

8. Check that the wire passes through the center of the outlet guide tube without touching the sides (Fig. 15-1). Loosen the locking screw (Fig. 15-2) and then loosen the outlet guide tube retaining nut (Fig. 15-3) to make adjustment if required. Carefully retighten the locking nut and screw to hold the new position.

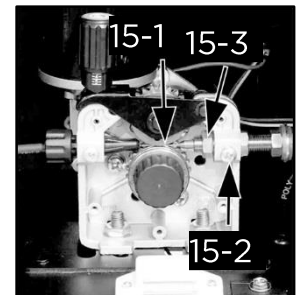


Fig. 15

9. Remove the gas nozzle and contact tip from the torch neck (Fig. 16)



Fig. 16

10. Press and hold the inch button (D) to feed the wire through to the torch neck. Release the inch button when the wire exits the torch neck (Fig. 17).

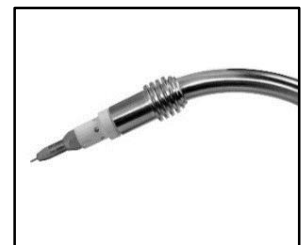


Fig. 17

11. Fit the correct sized contact tip and feed the wire through it, screw the contact tip into the tip holder of the torch head. Clip the wire close to the tip (Fig. 17) unless testing the drive tension in step 12.



Fig. 18

- 11.1 Fit an aluminum contact tip of the correct size and diameter when using aluminum welding wire.



Fig. 19

12. Fit the gas nozzle to the torch head (Fig. 18).

13. A simple check for the correct drive tension is to bend the end of the wire over hold it about 4 in. from your hand and let it run into your hand, it should coil round in your hand without stopping and slipping at the drive rollers, increase the tension if it slips (Fig. 19).

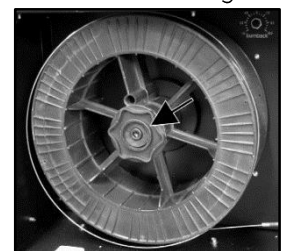


Fig. 20

14. Insufficient tension on the wire spool can allow it to spin after the wire feeding mechanism stops, forcing loops of wire off the spool to become tangled. Increase the pressure on the tension spring inside the spool holder assembly by adjusting the tension screw if this happens (Fig. 20).

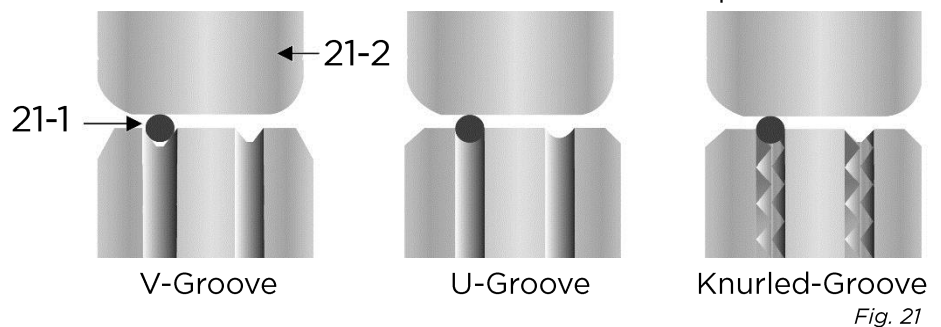
WIRE FEED ROLLER SELECTION

This welding machine includes two V-groove drive rollers.

The importance of smooth, consistent wire feeding during MIG welding cannot be emphasized enough. The smoother the wire feed, the better the weld.

Feed rollers, also called drive rollers, are used to feed the wire mechanically along the length of the welding gun.

Feed rollers are designed for certain types of welding wire and they have different types of grooves machined in them to accommodate the different types of wire. The wire (Fig. 21-1) is held in the groove by the top roller of the wire drive unit and is referred to as the pressure roller (Fig. 21-2). Pressure is applied by a tension arm that can be adjusted to increase or decrease the pressure as required. The type of wire will determine how much pressure can be applied and what type of drive roller is best suited to obtain optimum wire feed.



V-Shaped Groove - Solid hard wire, like steel or stainless steel, require a drive roller with a V-shape groove for optimum grip and drive capability. Solid wires can have more tension applied to the wire from the top pressure roller that holds the wire in the groove and the V shape groove is more suited for this. Solid wires are more forgiving to feed due to their higher cross sectional column strength. They are stiffer and don't bend easily.

U Shaped Groove - Soft wire, like Aluminum, requires a U-shape groove. Aluminum wire has less column strength, can bend easily and is therefore more difficult to feed. Soft wires can easily buckle at the wire feeder where the wire is fed into the torch's inlet guide tube. The U-shaped roller offers more surface area grip and traction to help feed the softer wire. Softer wire also requires less tension from the top pressure roller to avoid deforming the shape of the wire, too much tension will push the wire out of shape and cause it to catch in the contact tip.

Knurled Drive Roller - Flux core/gasless wire is made up of a thin metal sheath that has fluxing and metal compounds layered onto it and is then rolled into a cylinder to form the finished wire. The wire cannot take too much pressure from the top roller as it can be crushed and deformed. A knurled drive roller was developed with small serrations in the groove. The serrations grip the wire and assist to drive it without too much pressure from the top roller. The down side of using a knurled wire feed roller with flux cored wire is it will slowly eat away at the surface of the welding wire over time. These small bits eventually dislodge and go down into the liner. This will clog the liner and the added friction will lead to welding wire feed problems.

A U-groove wire can also be used for flux core wire without the wire particles coming off the wire surface. However it is considered that the knurled roller will give a more positive feed of flux core wire without any deformation of the wire shape.

OPERATION

FEATURES

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).

BURNBACK SETTING

Burnback is a feature that continues to supply power to the welding wire after the torch trigger is released, but stops the welding wire from feeding. This provides time for the welder to remove the welding wire from the weld pool before it solidifies. The setting is preset by the factory.

ARC (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

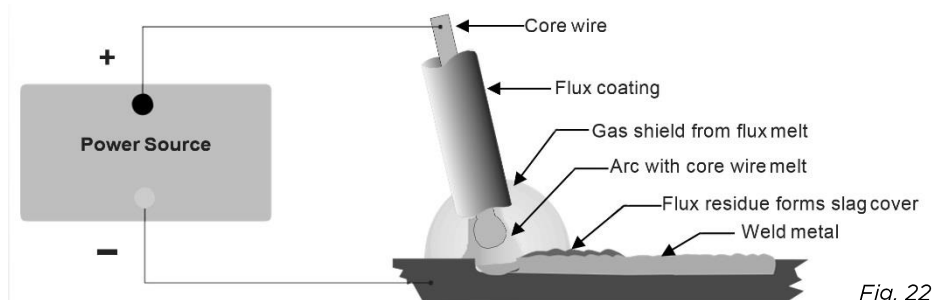


Fig. 22

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.

1. Strike the electrode on the workpiece to create the arc and hold the electrode steady to maintain the arc (Fig. 23)
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
6. Hold the electrode slightly above the workpiece to maintain the arc while travelling at an even speed to create an even weld deposition (Fig. 24)
7. To finish the weld, break the arc by quickly snapping the electrode away from the workpiece (Fig. 25).
8. Wait for the weld to cool and carefully chip away the slag to reveal the weld metal underneath (Fig. 26).

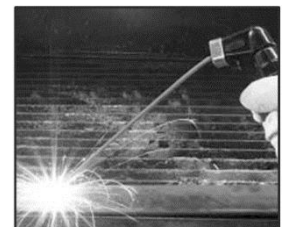


Fig. 23

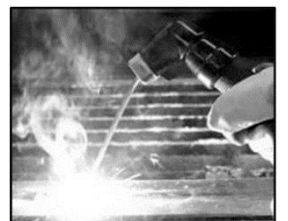


Fig. 24



Fig. 25

Manual metal arc (stick) electrodes have a solid metal wire core and a flux coating. 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.

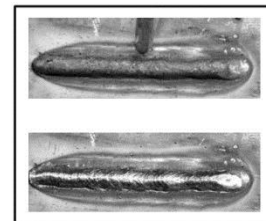


Fig. 26

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.

ARC (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 recommend 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

AVERAGE THICKNESS OF MATERIAL	MAXIMUM RECOMMENDED ELECTRODE DIAMETER	CURRENT RANGE (AMPS)
0.03 to 0.07 in.	0.09 in.	60 to 100A
0.07 to 0.19 in.	0.12 in.	100 to 130A
0.19 to 0.31 in.	0.15 in.	130 to 165A
0.31 in. greater	0.19 in.	165 to 260A

Table 2

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. With the current set too low, difficulty is experienced in striking and maintaining a stable arc. The electrode tends to stick to the work, penetration is poor and beads with a distinct rounded profile will be deposited. Too high current is accompanied by overheating of the electrode resulting undercut and burning through of the base metal and producing excessive spatter. Normal current for a particular job may be considered as the maximum, which can be used without burning through the work, over-heating the electrode or producing a rough spattered surface. The table shows current ranges generally recommended for a general purpose type 6013 electrode (see Table 2).

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 too long reduces penetration, produces spatter and gives a rough surface finish to the weld.

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 contaminants. The type of joint will be determined by the chosen application.

MIG (METAL INERT GAS) WELDING

MIG (metal inert gas) welding, also known as GMAW (gas metal arc welding) or MAG (metal active gas welding), is a semi-automatic or automatic arc welding process in which a continuous and consumable wire electrode and a shielding gas are fed through a welding gun. A constant voltage, direct current power source is most commonly used with MIG welding.

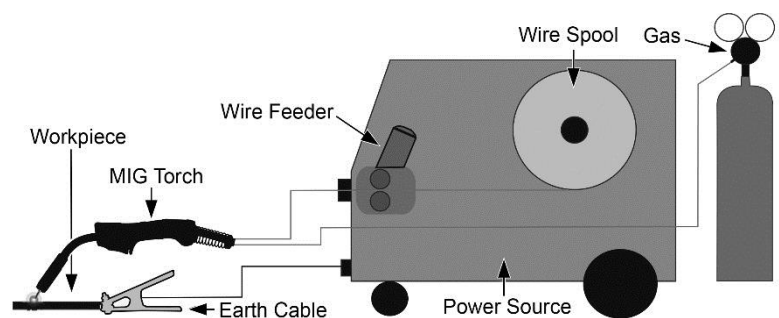


Fig. 27

SHORT-CIRCUIT TRANSFER

Short-circuit transfer is the most common used method. The wire electrode is fed continuously down the welding torch until it exits from the contact tip. The wire touches the workpiece and causes a short-circuit. The wire heats up and begins to form a molten bead, the bead separates from the end of the wire and forms a droplet that is transferred into the weld pool. This process is repeated about 100 times per second, making the arc appear constant to the human eye.

1. The wire approaches the workpiece and touches the work creating a short-circuit between the wire and the base metal, because there is no space between the wire and the base metal there is no arc and current flows through the wire (Fig. 28)

2. The wire cannot support all the current flow, resistance builds up and the wire becomes hot and weak and begins to melt (Fig. 29)

3. The current flow creates a magnetic field that begins to pinch the melting wire forming it into droplet (Fig. 30).

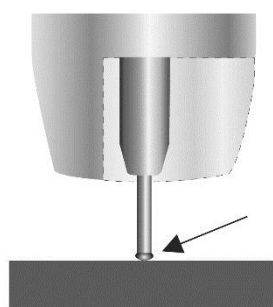


Fig. 28

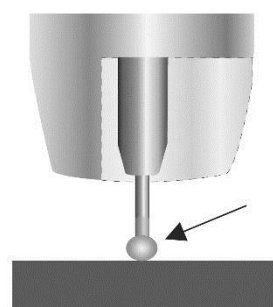


Fig. 29

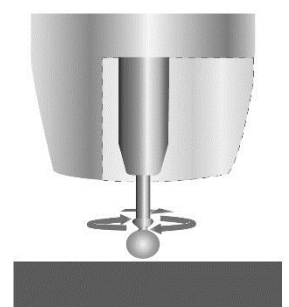


Fig. 30

4. The pinch causes the forming droplet to separate and fall towards the now creating weld pool (Fig. 31).

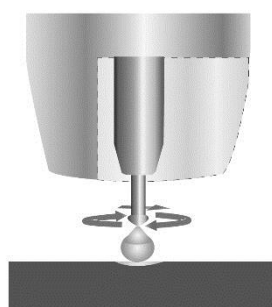


Fig. 31

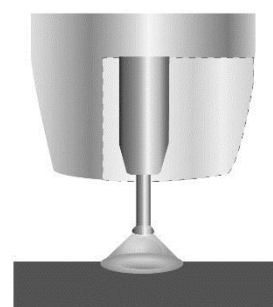


Fig. 32

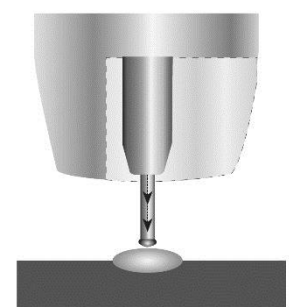


Fig. 33

5. An arc is created at the separation of the droplet and the heat and force of

the arc flattens out the droplet into the weld pool. The heat of the arc melts the end of the wire slightly as it feeds towards the base metal (Fig. 32).

- The wire feed speed overcomes the heat of the arc and the wire again approaches the work to short-circuit and repeat the cycle (Fig. 33).

BASIC MIG WELDING GUIDE

Good weld quality and weld profile depends on the gun angle, direction of travel, electrode extension (stick out), travel speed, thickness of base metal, wire feed speed (amperage) and arc voltage. To follow are some basic guides to assist with your setup.

GUN POSITION - TRAVEL DIRECTION, WORK ANGLE

Gun position or technique usually refers to how the wire is directed at the base metal, the angle and travel direction chosen. Travel speed and work angle will determine the characteristic of the weld bead profile and degree of weld penetration.

PUSH TECHNIQUE

The wire is located at the leading edge of the weld pool and pushed towards the un-melted work surface. This technique offers a better view of the weld joint and direction of the wire into the weld joint. Push technique directs the heat away from the weld puddle allowing faster travel speeds providing a flatter weld profile with light penetration - useful for welding thin materials. The welds are wider and flatter allowing for minimal clean up / grinding time (Fig. 34).

PERPENDICULAR TECHNIQUE

The wire is fed directly into the weld, this technique is used primarily for automated situations or when conditions make it necessary. The weld profile is generally higher and a deeper penetration is achieved (Fig. 35).

DRAW TECHNIQUE

The gun and wire are dragged away from the weld bead. The arc and heat is concentrated on the weld pool, the base metal receives more heat, deeper melting, more penetration and the weld profile is higher with more build up (Fig. 36)

TRAVEL ANGLE

Travel angle is the right to left angle relative to the direction of welding. A travel angle of 5° to 15° is ideal and produces a good level of control over the weld pool. A travel angle greater than 20° will give an unstable arc condition with poor weld metal transfer, less penetration, high levels of spatter, poor gas shield and poor quality finished weld (Fig. 37)

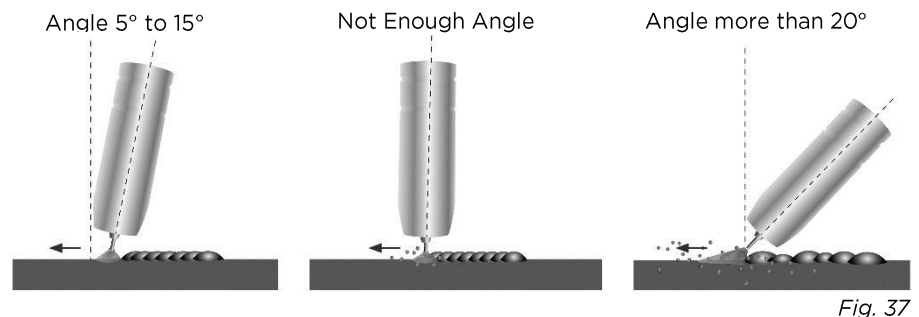


Fig. 37

ANGLE TO WORK

The work angle is the forward or back angle of the gun relative to the workpiece.

The correct work angle provides good bead shape, prevents undercut, uneven penetration, poor gas shield and poor quality finished weld (Fig. 38).

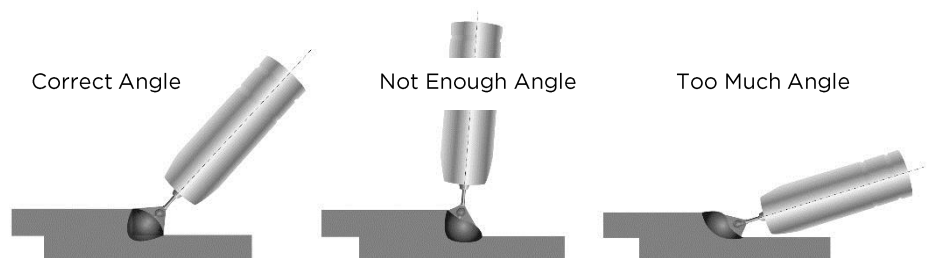


Fig. 38

STICK OUT

Stick out is the length of the unmelted wire protruding from the end of the contact tip.

A constant even stick out of 1/8 to 1/4 in. (Fig. 39) will produce a stable arc and an even current flow providing good penetration and even fusion (Fig. 40). A stick out that is too short will cause an unstable weld pool, produce spatter and over heat the contact tip (Fig. 41). A stick out too long will cause an unstable arc, lack of penetration, lack of fusion and increase spatter (Fig. 42).

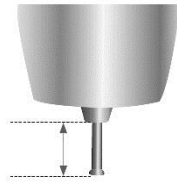


Fig. 39

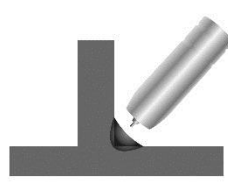


Fig. 40

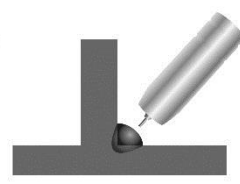


Fig. 41

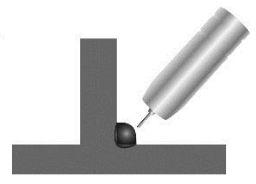


Fig. 42

TRAVEL SPEED

Travel speed is the rate that the gun is moved along the weld joint and is usually measured in mm per minute. Travel speeds can vary depending on conditions and the welder's skill and is limited to the welder's ability to control the weld pool. Push technique allows faster travel speeds than Drag technique. Gas flow must also correspond with the travel speed, increasing with faster travel speed and decreasing with slower speed. Travel speed needs to match the amperage and will decrease as the material thickness and amperage increase.

TOO FAST TRAVEL SPEED

A too fast travel speed produces too little heat per inch of travel resulting in less penetration and reduced weld fusion, the weld bead solidifies very quickly trapping gases inside the weld metal causing porosity. Undercutting of the base metal can also occur and an unfilled groove in the base metal is created when the travel speed is too fast to allow molten metal to flow into the weld crater created by the arc heat (Fig. 43).

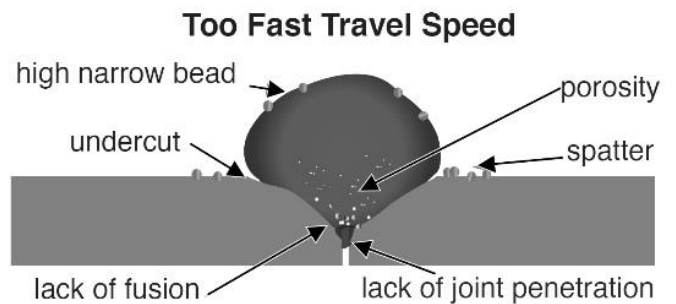


Fig. 43

TOO SLOW TRAVEL SPEED

A too slow travel speed produces a large weld with lack of penetration and fusion. The energy from the arc dwells on top of the weld pool rather than penetrating the base metal. This produces a wider weld bead with more deposited weld metal per mm than is required resulting in a weld deposit of poor quality (Fig. 44).

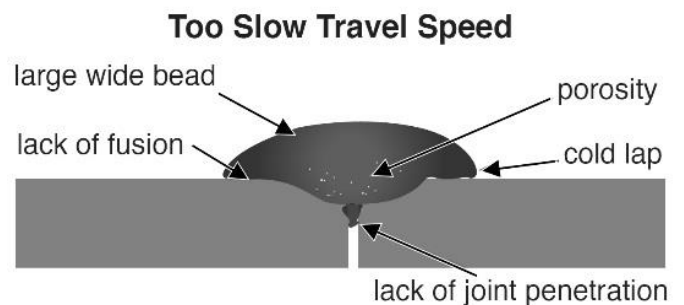


Fig. 44

CORRECT TRAVEL SPEED

The correct travel speed keeps the arc at the leading edge of the weld pool allowing the base metal to melt sufficiently to create good penetration, fusion and wetting out of the weld pool, producing a weld deposit of good quality (Fig. 45).

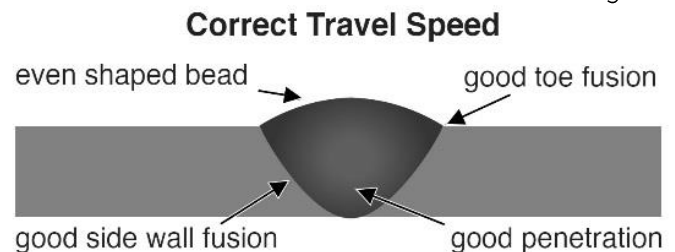


Fig. 45

WIRE TYPES AND SIZES

Use the correct wire type for the base metal being welded. Use stainless steel wire for stainless steel, aluminum wires for aluminum and steel wires for steel.

Use a smaller diameter wire for thin base metals. For thicker materials use a larger wire diameter and larger machine, check the recommended welding capability of your machine.

As a guide refer to the Welding Wire Thickness Chart in Table 3.

GAS SELECTION

The purpose of the gas in the MIG process is to protect/shield the wire, the arc and the molten weld metal from the atmosphere. Most metals when heated to a molten state will react with the air. Without the protection of the shielding gas, the weld produced would contain defects like porosity, lack of fusion and slag inclusions. Additionally some of the gas becomes ionized (electrically charged) and helps the current flow smoothly.

The correct gas flow is also very important in protecting the welding zone from the atmosphere. Too low of a flow

will give inadequate coverage and result in weld defects and unstable arc conditions. Too high of a flow can cause air to be drawn into the gas column and contaminate the weld zone.

WELDING WIRE THICKNESS CHART							
RECOMMENDED WIRE DIAMETERS							
MATERIAL THICKNESS	MIG SOLID WIRE				GASLESS FLUX-CORED WIRE		
	0.025 in.	0.030 in.	0.035 in.	0.040 in.	0.30 in.	0.035 in.	0.045 in.
24 Gauge (.60 mm)							
22 Gauge (.75 mm)							
20 Gauge (.90 mm)							
18 Gauge (1.0 mm)							
16 Gauge (1.2 mm)							
14 Gauge (1.9 mm)							
0.118 in. / 3 mm							
0.196 in. / 5 mm							
0.236 in. / 6 mm							
0.314 in. / 8 mm							
0.393 in. / 10 mm							
0.472 in. / 12 mm							
For material thickness of 0.196 in. (5.0 mm) and greater, multi-pass runs or a beveled joint design may be required depending on the amperage capability of your machine.							

Table 3

USE THE CORRECT SHIELDING GAS

Co2 is good for steel and offers good penetration characteristics, the weld profile is narrower and slightly raised than the weld profile obtained from an Argon/Co2 mixed gas. Argon/Co2 mix gas offers better weld ability for thin metals and has a wider range of setting tolerance on the machine. Argon 75%/Co2 25% is a good all round mix suitable for most applications (Fig. 46).

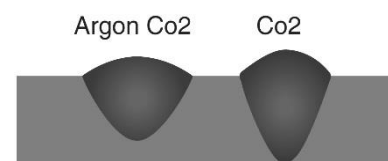


Fig. 46

DC TIG WELDING

WARNING! Disconnect the Electrode Holder cable from the machine before using TIG function. If the cable is not disconnected, welding voltage is present and can cause arcing or flash.

The power source uses direct current (DC). 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. 47). 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. 48).

When the TIG arc is struck, the inert gas is ionized and superheated, changing its

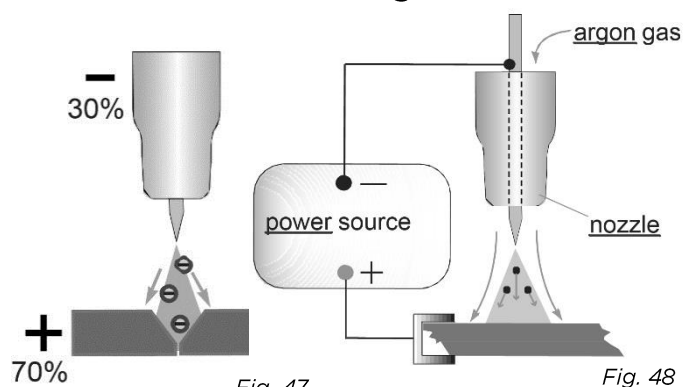


Fig. 47

Fig. 48

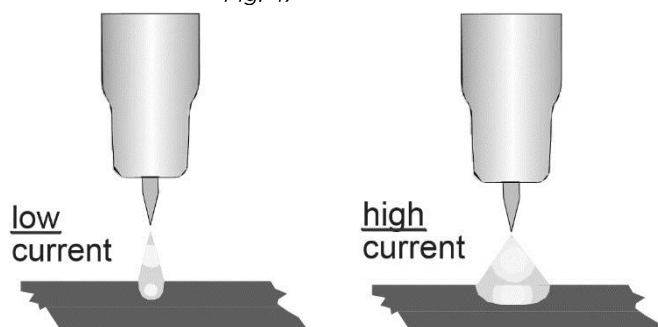


Fig. 49

Fig. 50

molecular structure into a plasma stream. This plasma stream flowing between the tungsten and the workpiece is the TIG arc and can be as hot as 18 000 °C (34,232 °F). It is a very pure and concentrated arc that 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. 49), thicker material requires a more powerful arc with more heat, so more current (amps) are necessary to melt the material (Fig. 50).

LIFT ARC IGNITION FOR TIG (TUNGSTEN INERT GAS) 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. Open the gas cylinder valve and set the flow between 18 to 25 CFH.
2. Set the welding current using the amperage control dial (D).
3. 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.
4. Lay the outside edge of the Gas Cup on the workpiece with the Tungsten Electrode 1/16 in. from the workpiece.
5. With a small movement, rotate the Gas Cup forward so that the Tungsten Electrode touches the workpiece (Fig. 51 and 52).
6. Now rotate the gas cup in the reverse direction to lift the tungsten electrode from the workpiece to create the arc (Fig. 53 and 54).

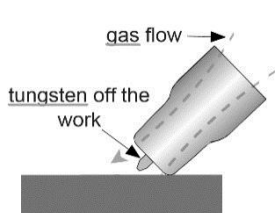


Fig. 51

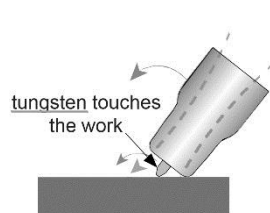


Fig. 52

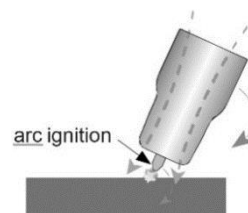


Fig. 53

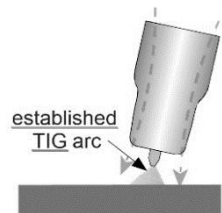


Fig. 54

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.

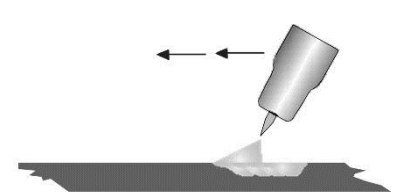
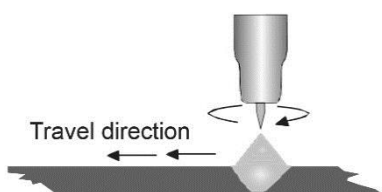


Fig. 55

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. 55).

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. 56). The filler metal is introduced to the leading edge of the weld pool. The filler wire is usually held at about a 15°

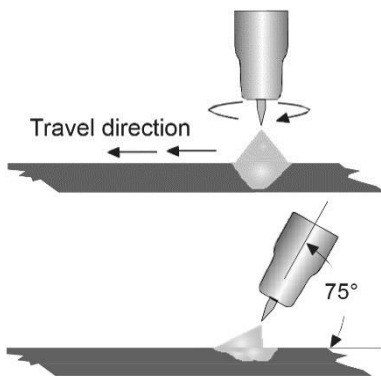


Fig. 56

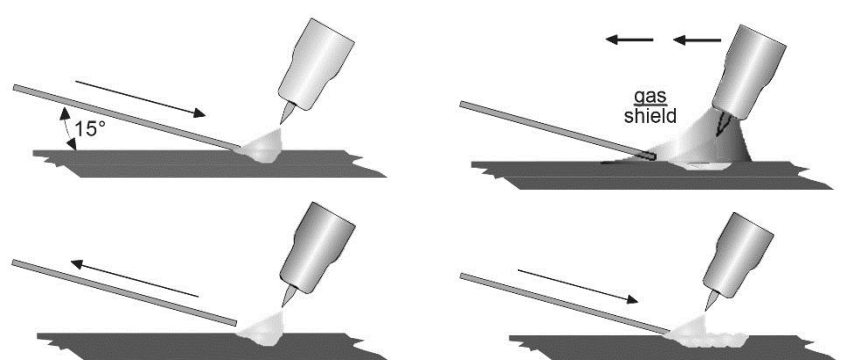


Fig. 57

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 57). 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.

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 °F (3,410 °C).

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 amount 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 Code: Red)

WARNING! 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.

Thoriated tungsten electrodes (AWS classification EWTh-2) contain a minimum of 97.30% tungsten and 1.70 to 2.20% thorium and are called 2% 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.

CERIATED (Colour Code: Orange)

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% 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 (Colour Code: Gold)

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 reignition 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 (Colour Code: White)

Zirconiated tungsten electrodes (AWS classification EWZr-1) contain a minimum of 99.10% tungsten and 0.15 to 0.40% 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. Zirconiated tungsten is not recommended for DC welding.

TUNGSTEN ELECTRODES RATING FOR WELDING CURRENTS

TUNGSTEN DIAMETER	DC CURRENT AMPS TORCH NEGATIVE 2% THORIATED	AC CURRENT AMPS UNBALANCED WAVE 0.8% ZIRCONIATED	AC CURRENT AMPS BALANCED WAVE 0.8% ZIRCONIATED
3/64 in. (1.2 mm)	15 – 80A	15 – 80A	20 – 60A
1/16 in. (1.6 mm)	70 -150A	70 – 150A	60 – 120A
3/32 in. (2.4 mm)	150- 250A	140 – 235A	100 – 180A
1/8 in. (3.2 mm)	250 – 400A	225 – 325A	160 – 250A
5/32 in. (3.9 mm)	400 – 500A	300 – 400A	200 – 320A

Table 4

TUNGSTEN PREPARATION

Always use a diamond wheel when grinding and cutting. While tungsten is a very 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. 58). Tungsten electrodes are manufactured with the molecular

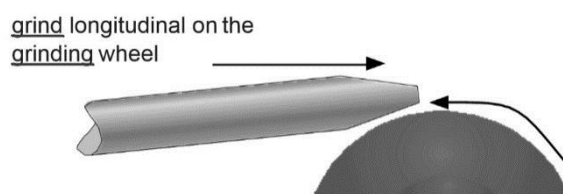


Fig. 58

structure of the grain running lengthwise and thus grinding crosswise is 'grinding against the grain' (Fig. 59). 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.

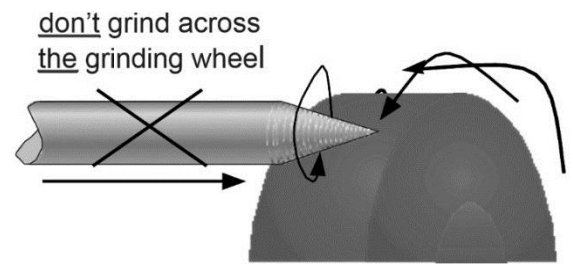


Fig. 59

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. 60). 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.

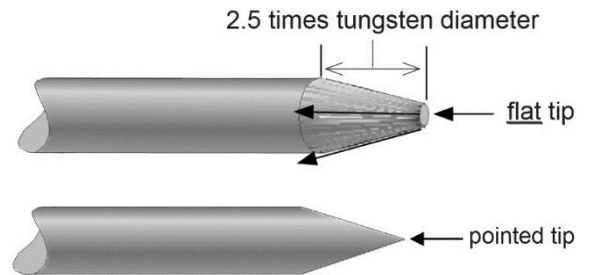


Fig. 60

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. 61). In general, blunter electrodes that have a larger included angle provide the following benefits:

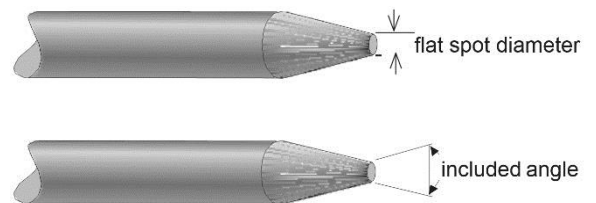


Fig. 61

- 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.

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 - 30A	05 - 60A
1/16 in. (1.6 mm)	0.5 mm	25°	08 - 50A	05 - 100A
	0.8 mm	30°	10 - 70A	10 - 140A
3/32 in. (2.4 mm)	0.8 mm	35°	12 - 90A	12 - 180A
	0.11 mm	45°	15 - 150A	15 - 250A
1/8 in. (3.2 mm)	0.11 mm	60°	20 - 200A	20 - 300A
	0.15 mm	90°	25 - 250A	25 - 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 unit. 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.

MIG TORCH LINER INSTALLATION

1. Lay the torch out straight on the ground and remove the front end parts (Fig. 62).
2. Remove the liner retaining nut (Fig. 63).
3. Carefully pull the liner out of the torch cable assembly (Fig. 64).
4. Select the correct new liner and carefully unravel, avoiding putting any kinks in the liner, if you kink the liner it will make it no good and will require replacement (Fig. 65).
5. Carefully and slowly feed the liner in short forward movements down the cable assembly all the way through and out the torch neck end. Avoid kinking the liner. A kinked liner must be discarded and replaced (Fig. 66).
6. Fit the liner retaining nut and screw down only 1/2 way (Fig. 67).
7. Snip the liner approximately 1/8 in. (3 mm) past the end of the torch neck (Fig. 68).
8. Place the tip holder over the end of the liner and screw into the torch neck trimming it up tight (Fig. 69).
9. Screw down the liner nut the remaining 1/2 and trim it up tight. This method compresses the liner inside the torch cable assembly preventing it moving during use and ensures good wire feed (Fig. 70).



Fig. 62

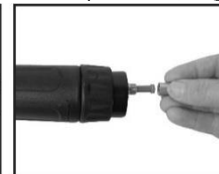


Fig. 63



Fig. 64

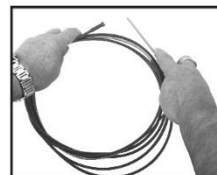


Fig. 65



Fig. 66



Fig. 67

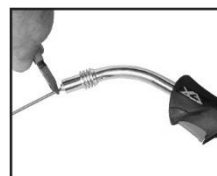


Fig. 68



Fig. 69



Fig. 70

TORCH & WIRE FEED SET UP FOR ALUMINUM WIRE

1. Lay the torch out straight on the ground and remove the front end parts (Fig. 71).
2. Remove the liner retaining nut (Fig. 72).
3. Carefully pull the liner out of the torch cable assembly (Fig. 73).
4. Select the correct new liner and carefully unravel avoiding putting any kinks in the liner, if you kink the liner it will make it no good and will require replacement (Fig. 74).

5. Carefully and slowly feed the liner in short forward movements down the cable assembly all the way through and out the torch neck end. Avoid kinking the liner. A kinked liner must be discarded and replaced (Fig. 75).
6. Place the tip holder over the end of the liner and screw into the torch neck trimming it up tight (Fig. 76).
7. Fit the liner retaining nut together with the liner o-ring and liner retaining nut (Fig. 77).
8. Push the liner firmly into the torch lead and tighten the liner retaining nut (Fig. 78)
9. Install a U groove drive roller of the correct size to match the wire diameter being used (see Wire Installation and Set Up).
10. Loosen off the inlet guide tube retaining screw.
11. Remove the inlet guide tube from the front end machine euro connector (F) using long nose pliers.
12. Carefully feed the extended liner section into the inlet guide tube hole of the machine euro connector.
13. Feed the extended liner all the way up and over the drive roller.
14. Tighten the torch euro connection to the machine euro connector.
15. Cut the extended liner with a sharp knife just in front of the drive roller.
16. Fit an aluminum contact tip of the correct size to match the diameter of the wire being used.
17. Fit the remaining front end parts to the torch neck ready for welding.



Fig. 71

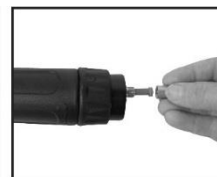


Fig. 72

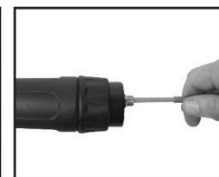


Fig. 73

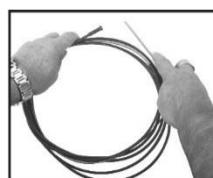


Fig. 74



Fig. 75



Fig. 76



Fig. 77



Fig. 78

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.

ARC (STICK) WELDING

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

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Weld sits on top, lack of fusion.	1. Insufficient heat input. 2. Workpiece dirty, contaminated or moisture. 3. Poor welding technique.	1. Increase the amperage or choose a larger electrode. 2. Remove moisture and materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 3. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique.
Lack of penetration.	1. Insufficient heat input. 2. Poor welding technique. 3. Poor joint preparation.	1. Increase the amperage or choose a larger electrode. 2. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique. 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. 2. Incorrect travel speed.	1. Reduce the amperage or use a smaller electrode. 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. 2. Poor welding technique. 3. Poor joint preparation and or joint design.	1. Reduce the amperage or use a smaller electrode. 2. Use the correct welding technique or seek assistance for the correct technique. 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.

MIG WELDING

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Excessive Spatter	1. Wire feed speed set too high. 2. Voltage too high. 3. Wrong polarity set. 4. Stick out too long. 5. Contaminated base metal. 6. Contaminated MIG wire. 7. Inadequate gas flow or too much gas flow.	1. Select lower wire feed speed. 2. Select a lower voltage setting. 3. Select the correct polarity for the wire being used - see machine setup guide. 4. Bring the torch closer to the work. 5. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 6. Use clean dry rust free wire. Do not lubricate the wire with oil, grease etc. 7. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. Check hoses and fittings for holes, leaks etc. Protect the welding zone from wind and drafts.
Porosity - small cavities or holes resulting from gas pockets in weld metal.	1. Wrong gas. 2. Inadequate gas flow or too much gas flow. 3. Moisture on the base metal. 4. Contaminated base metal. 5. Contaminated MIG wire. 6. Gas nozzle clogged with spatter, worn or out of shape 7. Missing or damaged gas diffuser. 8. MIG torch euro connect o-ring missing or damaged.	1. Check that the correct gas is being used. 2. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. Check hoses and fittings for holes, leaks etc. Protect the welding zone from wind and drafts. 3. Remove all moisture from base metal before welding. 4. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 5. Use clean dry rust free wire. Do not lubricate the wire with oil, grease etc. 6. Clean or replace the gas nozzle. 7. Replace the gas diffuser. 8. Check and replace the o-ring.

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Wire stubbing during welding	1. Holding the torch too far away. 2. Welding voltage set too low. 3. Wire Speed set too high.	1. Bring the torch closer to the work and maintain stick out of 5 to 10 mm. 2. Increase the voltage. 3. Decrease the wire feed speed.
Lack of Fusion – failure of weld metal to fuse completely with base metal or a proceeding weld bead	1. Contaminated base metal. 2. Not enough heat input. 3. Improper welding technique.	1. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 2. Select a higher voltage range and /or adjust the wire speed to suit. 3. Keep the arc at the leading edge of the weld pool. Gun angle to work should be between 5 and 15°. Direct the arc at the weld joint Adjust work angle or widen groove to access bottom during welding. Momentarily hold arc on side walls if using weaving technique.
Excessive Penetration – weld metal melting through base metal	Too much heat.	Select a lower voltage range and /or adjust the wire speed to suit Increase travel speed
Lack of Penetration – shallow fusion between weld metal and base metal	1. Poor in incorrect joint preparation. 2. Not enough heat input. 3. Contaminated base metal.	1. Material too thick. Joint preparation and design needs to allow access to bottom of groove while maintaining proper welding wire extension and arc characteristics. Keep the arc at the leading edge of the weld pool and maintain the gun angle at 5 and 15° keeping the stick out between 1/8 to 1/4 in. 2. Select a higher voltage range and /or adjust the wire speed to suit Reduce travel speed. 3. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal.

MIG WIRE FEED

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
No wire feed	1. Wrong mode selected. 2. Wrong torch selector switch.	1. Check that the TIG/ARC/MIG selector switch set to MIG position. 2. Check that the standard/spoolgun selector switch is set to standard position for MIG welding and spoolgun when using the spoolgun.
Inconsistent / interrupted wire feed	1. Adjusting wrong dial. 2. Wrong polarity selected. 3. Incorrect wire speed setting. 4. Voltage setting incorrect. 5. MIG torch lead too long. 6. MIG torch lead kinked or too sharp angle being held. 7. Contact tip worn, wrong size, wrong type. 8. Liner worn or clogged (the most common causes of bad feeding). 9. Wrong size liner. 10. Blocked or worn inlet guide tube. 11. Wire misaligned in drive roller groove. 12. Incorrect drive roller size.	1. Be sure to adjust the WIRE FEED and VOLTAGE dials for MIG welding. The AMPERAGE dial is for STICK and TIG welding mode. 2. Select the correct polarity for the wire being used - see machine setup guide. 3. Adjust the wire feed speed. 4. Adjust the voltage setting. 5. Small diameter wires and soft wires like aluminum don't feed well through long torch leads - replace the torch with a lesser length torch. 6. Remove the kink, reduce the angle or bend. 7. Replace the tip with correct size and type. 8. Try to clear the liner by blowing out with compressed air as a temporary cure, it is recommended to replace the liner. 9. Install the correct size liner. 10. Clear or replace the inlet guide tube. 11. Locate the wire into the groove of the drive roller. 12. Fit the correct size drive roller eg; 0.030 in. wire requires 0.030 in. drive roller.

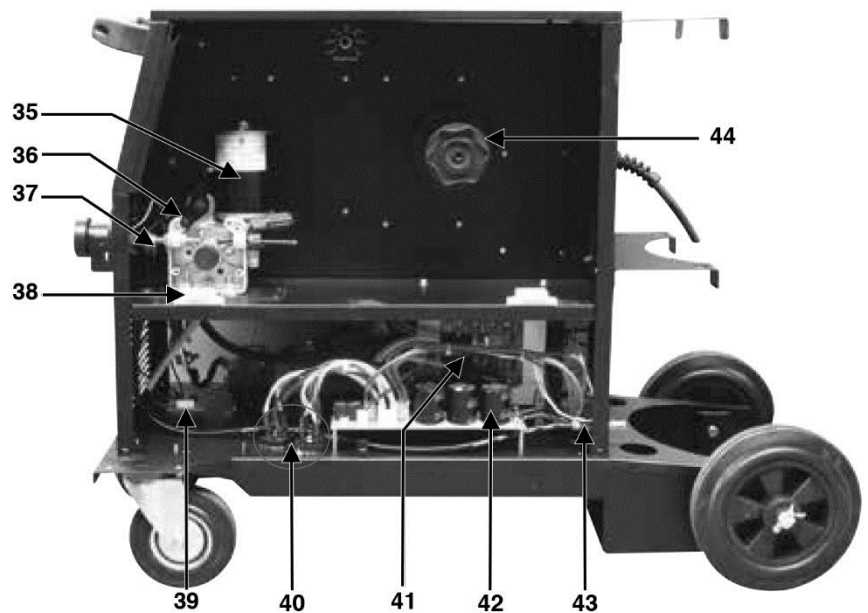
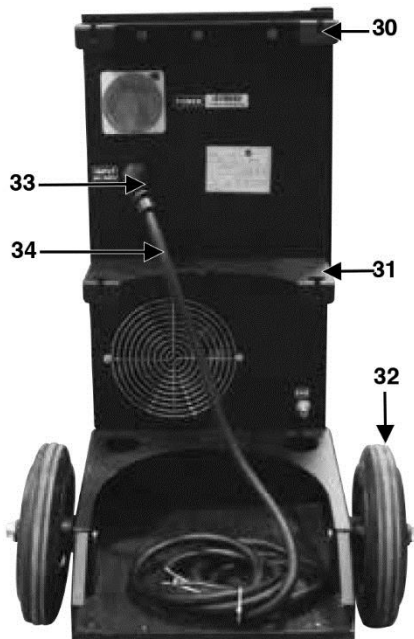
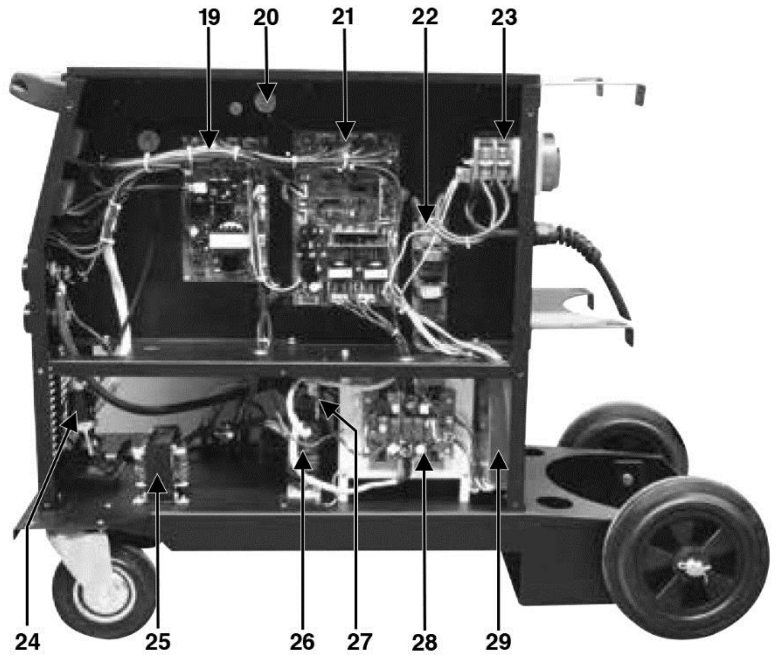
PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Inconsistent / interrupted wire feed	13. Wrong type of drive roller selected. 14. Worn drive rollers. 15. Drive roller pressure too high. 16. Too much tension on wire spool hub. 17. Wire crossed over on the spool or tangled. 18. Contaminated MIG wire.	13. Fit the correct type roller (e.g. knurled rollers needed for flux cored wires). 14. Replace the drive rollers. 15. Can flatten the wire electrode causing it to lodge in the contact tip - reduce the drive roller pressure. 16. Reduce the spool hub brake tension. 17. Remove the spool untangle the wire or replace the wire. 17. Use clean dry rust free wire. Do not lubricate the wire with oil, grease etc.

TIG WELDING

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Tungsten burning away quickly.	1. Incorrect Gas. 2. No gas. 3. Inadequate gas flow. 4. Back cap not fitted correctly. 5. Torch connected to DC+. 6. Incorrect tungsten being used. 7. Tungsten being oxidized after weld is finished.	1. Check that pure Argon is being used. 2. Check the gas cylinder contains gas and is connected and the torch gas valve is open. 3. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. 4. Make sure the torch back cap is fitted so that the o-ring is inside the torch body. 5. Connect the torch to the negative DC output terminal. 6. Check and change the tungsten type if necessary. 7. Keep shielding gas flowing 10 to 15 seconds after arc stoppage. One second for each 10 amps of weld current.
Contaminated tungsten.	1. Touching tungsten into the weld pool. 2. Touching the filler wire to the tungsten. 3. Tungsten melting into the weld pool.	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. 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. 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.
Porosity - poor weld appearance and colour.	1. Incorrect Gas. 2. Inadequate gas flow / gas leaks. 3. Moisture on the base metal. 4. Contaminated base metal. 5. Contaminated filler wire. 6. Incorrect filler wire.	1. Check that pure Argon is being used. 2. Check the gas is connected, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. Check hoses and fittings for holes, leaks etc., 3. Remove all moisture from base metal before welding. 4. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 5. Remove all grease, oil, or moisture from filler metal. 6. Check the filler wire and change if necessary.
Yellowish residue / smoke on the alumina nozzle & discoloured tungsten	1. Incorrect Gas. 2. Inadequate gas flow. 3. Alumina gas nozzle too small for size of tungsten being used.	1. Use pure Argon gas. 2. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. 3. Increase the size of the alumina gas nozzle.
Unstable Arc during DC welding.	1. Torch connected to DC +. 2. Contaminated base metal. 3. Tungsten is contaminated. 4. Arc length too long.	1. Connect the torch to the negative DC output terminal. 2. Remove materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 3. Remove 25/64 in. of contaminated tungsten and regrind the tungsten. 4. Lower torch so that the tungsten is off of the workpiece 5/64 to 3/16 in.

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Arc wanders during DC welding.	1. Poor gas flow. 2. Incorrect arc length. 3. Tungsten incorrect or in poor condition. 4. Poorly prepared tungsten. 5. Contaminated base metal. 6. Contaminated filler wire. 7. Incorrect filler wire.	1. Check and set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. 2. Lower torch so that the tungsten is off of the workpiece 5/64 to 3/16 in. 3. Check that correct type of tungsten is being used. Remove 25/64 in. from the weld end of the tungsten and sharpen the tungsten. 4. Grind marks should run lengthwise with tungsten, not circular. Use proper grinding method and wheel. 5. Remove contaminating materials like paint, grease, oil and dirt, including mill scale from base metal. 6. Remove all grease, oil, or moisture from filler metal. 7. Check the filler wire and change if necessary.
Arc difficult to start or will not start DC welding.	1. Incorrect machine set up. 2. No gas, incorrect gas flow. 3. Tungsten is contaminated. 4. Incorrect tungsten size and or tungsten being used. 5. Loose connection. 6. Earth clamp not connected to work.	1. Check machine set up is correct. 2. Check the gas is connected and cylinder valve open, check hoses, gas valve and torch are not restricted. Set the gas flow between 18 to 25 CFH flow rate. 3. Remove 25/64 inches of contaminated tungsten and regrind the tungsten. 4. Check and change the size and or the tungsten if required. 5. Check all connectors and tighten. 6. Connect the earth clamp directly to the workpiece wherever possible.

PARTS BREAKDOWN



PARTS LIST

#	DESCRIPTION	PART ID
1	Top Side Panel	J08339
2	Volt Meter	D20048
3	Amp Meter	D20048
4	TIG/ARC/MIG Switch	B22167
5	Standard/ Spool Gun Switch	B22212
6	Panel Socket 35-50	C02066
7	Twist Lock Connector 35-50	B21185
8	Lower Side Panel	J08998
9	Swivel Castor Wheel	J24362
10	Wire Feed Door Panel	J08338
11	Handle	J28030

12	Amp Potentiometer 2W/4.7K ohm	B09091
13	Voltage Potentiometer 2W/4.7K ohm	B09091
14	Wire Feed Potentiometer 2W/1K ohm	B09071
15	Wire Inch Button	B22203
16	Spool Gun Connector	B20655
17	Plastic Euro Connector Flange	J24007
18	Euro Connector	B26011
19	Power PCB	B05110
20	Burn Back 2W/100K ohm	B09133

#	DESCRIPTION	PART ID
21	Control PCB	B04260
23	On/Off Switch	B02466
24	Shunt	J22011
25	Reactor	D16027-1
26	Transformer	D03211
27	Peak Current Sampling PCB	B06112
28	Inverter PCB	B16037
29	Fan 220V	B15054
30	Top Cylinder Retaining Bracket	J27044
31	Bottom Cylinder Retaining Bracket	J27044

32	Wheel	J24363
33	Cable Support Assembly	C13010
34	Primary Input Cable	B11304
35	Wire Feed Motor	B25015
36	Wire Feed Housing Assembly	B25015
37	Euro Connector Extension	B26011
38	Magnetic Door Latch	J24013
39	Port Absorb PCB	B06069
40	Bridge Rectifier	B08003-4
41	PCB	B02056-1
42	Filter PCB	B03251
42	Gas Solenoid Assembly	B10041

APPENDIX A

WELDING SHADE GUIDE																											
Welding Process		Arc Current (Amperes)																									
		1	1	3	5	10	15	20	30	40	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500		
Sheilded 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 ²								10		11		12		13												
Air Carbon Arc Cutting		12																									
Covered Electrode									10		11			12					13								
Arc Gouging		10														11		12		13		14		15			



SOUDEUSE À PROCESSUS MULTIPLES MIG-ARC-TIG 250

MANUEL D'UTILISATEUR





SOUDEUSE À PROCESSUS MULTIPLES MIG-ARC-TIG

SPÉCIFICATIONS

Tension d'entrée	230 V c.a Monophasé	
Courant nominal d'entrée	16,5 / 20,4 / 10,4 A	
Plage de courant de sortie	10 à 250 A	
Puissance de sortie de soudage MIG (GMAW/FCAW) à un cycle de service de 35 %	250 A, 26,5 V	50 à 250A
Puissance de sortie de soudage par baguettes (ARC) à un cycle de service de 35 %	250 A, 30 V	10 à 250 A
Puissance de sortie de soudage TIG (GTAW) à un cycle de service de 35 %	250 A, 20 V	10 à 250A
Tension à vide	52 V	
Capacité de soudage	5/8 po acier doux	
Vitesse du dévidoir de fil	60 à 689 po par minute	
Diamètre du fil de soudage (MIG-ARC-TIG)	0,023 / 0,030 / 0,035 / 0,040 / 0,045 po	
Catégorie de protection	IP21S	
Insulation Class	F	
Power Factor	0,75	
Dimensions	34,65 à 11,65 à 24,25 po	
Weight Machine	103,6 lb	

INTRODUCTION

La soudeuse à processus multiples MIG-ARC-TIG 250 Pro.Point présente la version la plus récente de la technologie de transistor bipolaire à porte isolée, de sorte qu'elle procure une efficacité maximale et un cycle de service prolongé. La soudeuse offre une puissance de soudage MIG, TIG et ARC de 250 A. Pour le soudage MIG/MAG, l'utilisateur peut utiliser les options avec ou sans gaz. La soudeuse est munie d'un raccord de chalumeau de soudage MIG Tweco de type européen qui permet de relier un chalumeau MIG (vendu séparément). Des dévidoirs de fil sont installés à l'intérieur avec des rouleaux de guidage en acier qui s'utilisent avec le fil de soudage.

La trousse de pistolet à bobine de 200 A Pro.Point (UGS 8612517) est compatible avec cette soudeuse.

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 teintes 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 égratignée ou endommagée 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 érigez 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.
 - 9.1 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 débuter 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 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.
 - 3.4 On devrait prioriser les méthodes de ventilation qui permettent d'éliminer les émanations et les fumées du point de soudage avant qu'elles n'atteignent le visage du soudeur.
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 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 Visitez 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 230 V, 30 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

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 cet appareil de soudage.

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 de soudage à processus multiples MIG-ARC-TIG 250
- Ensemble de fil de terre et de fil ARC
- Chalumeau soudeur MIG
- Régulateur

Le chalumeau pour soudage TIG, les accessoires et les pièces sont vendus séparément.

TOUCHE D'IDENTIFICATION

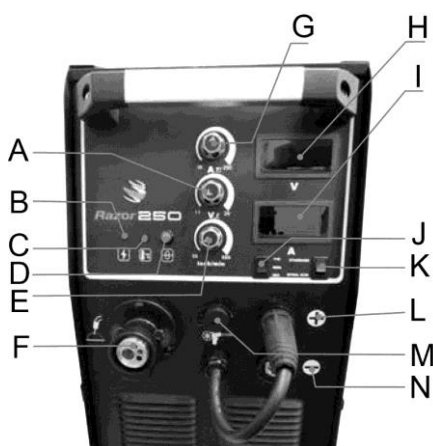


Fig. 1

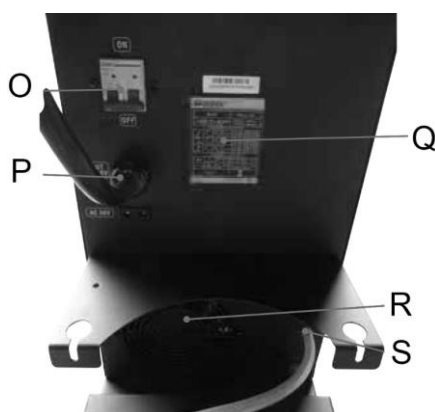


Fig. 2

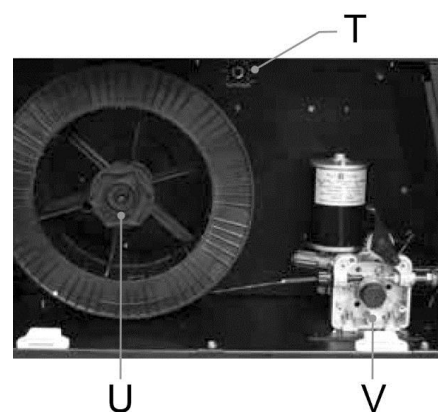


Fig. 3

- | | |
|---|--|
| A Bouton de réglage de la tension (MIG/MAG) | K Commutateur de sélection standard MIG/pistolet à bobine |
| B DÉL de secteur | L Borne positive (+) |
| C DÉL de surcharge thermique | M Connexion d'alimentation électrique de pistolet à bobine |
| D Bouton d'alimentation graduelle du fil | N Borne négative (-) |
| E Bouton de réglage de l'alimentation du fil (MIG/MAG) | O Interrupteur d'alimentation |
| F Connecteur de chalumeau de soudage MIG Euro (MIG/MAG) | P Câble d'entrée de courant |
| G Bouton de réglage de l'intensité de courant (ARC/TIG) | Q Plaque de données |
| H Voltmètre | R Ventilateur |
| I Ampèremètre | S Admission de gaz |
| J Sélecteur de mode de fonctionnement MIG/ARC/TIG | T Commande de fusion du fil |
| | U Dispositif de retenue de bobine |
| | V Dispositif d'alimentation du fil |

ASSEMBLAGE ET INSTALLATION

Les lettres de référence entre parenthèses (A) se rapportent à la clé d'identification comprise. Les numéros entrecoupés entre parenthèses (fig. 1-1) se rapportent à un point précis d'une illustration ou d'une image.

VOLTAGE

TYPE	ENTRÉE	COURANT NOMINAL	SORTIE	CYCLE DE SERVICE		
				X	I2	U2
ARC	230 V	31,5 A	10 A/20,4 V ~ 250 A/30 V	35 %	250 A	30 V
				60 %	191 A	27,6 V
				100 %	148 A	25,9 V
MIG	230 V	27,8 A	50 A/15,5 V ~ 250 A/26,5 V	35 %	250 A	26,5 V
				60 %	191 A	23,6 V
				100 %	148 A	21,4 V
TIG	230 V	21 A	10 A/10,4 V ~ 250 A/20 V	35 %	250 A	20 V
				60 %	191 A	17,6 V
				100 %	148 A	15,9 V

X = Pourcentage du cycle de service

I2 = Courant de soudage

U2 = Tension secondaire avec courant de soudage I2

Tableau 1

INSTALLATION POUR SOUDAGE ARC (BAGUETTE)

Veuillez installer l'appareil strictement selon les étapes suivantes..

SPÉCIFICATIONS 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 et assurez-vous que la source d'alimentation est capable de répondre à ces exigences.

BRANCHEMENT DES FILS D'ALIMENTATION

1. Branchement des câbles de sortie - Une électrode peut demander une charge positive ou négative afin de produire des résultats optimaux. Branchez le porte-électrode à la prise de sortie positive (L) ou à la prise de courant de sortie négative (N) selon ce que recommande le fabricant des électrodes en fonction de la polarité prescrite.

La figure 4 nous présente la configuration par défaut pour le soudage ARC alors que le fil de terre est relié au fil positif (fig. 4-2) et que le porte-électrode est relié au fil négatif (fig. 4-3).

2. Sélectionnez la fonction ARC au moyen du sélecteur de mode de fonctionnement (fig. 4-1).
3. Réglez le courant de soudage en fonction du type et de la taille de l'électrode utilisée et selon ce que recommande le fabricant des électrodes (fig. 5-1).
4. Placez l'électrode dans le porte-électrode et serrez solidement (fig. 6).
5. Placez l'appareil sous tension. Assurez-vous que l'électrode ne touche à rien car elle reçoit un courant électrique.

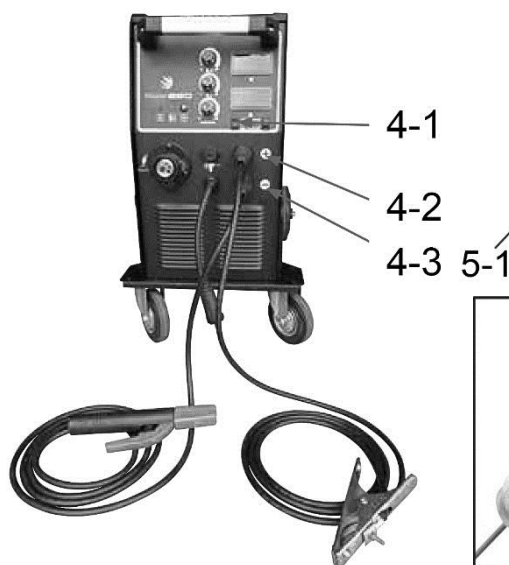


Fig. 4



Fig. 5

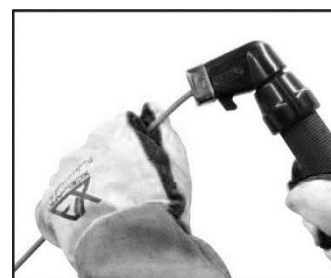


Fig. 6

INSTALLATION ET UTILISATION POUR LE SOUDAGE MIG

1. Sélectionnez la fonction MIG au moyen du commutateur de sélection TIG/ARC/MIG (fig. 7-1).
2. Sélectionnez la fonction standard au moyen du commutateur de sélection standard/pistolet à bobine (fig. 7-2).
3. Raccordez le chalumeau soudeur à bobine à la prise de connexion Euro Mig située sur la partie avant du boîtier, puis serrez (fig. 7-3).
4. Connexion des câbles :
 - 4.1 Raccordez le câble de mise à la masse à la prise de sortie négative (N) lors de l'utilisation du gaz ou d'un fil blindé (Fig. 7-4).
 - 4.2 Raccordez le câble de mise à la masse à la prise de sortie positive (L) pour les fils sans gaz (fig. 7-4).
 - 4.3 Raccordez le fil d'alimentation à la prise positive opposée (fig. 7-5).
5. Raccordez la conduite de gaz au régulateur de gaz, puis le régulateur de gaz à la bouteille de gaz (fig. 7-6).
6. Installez le fil de soudage, au besoin (voir Installation du fil et montage).
7. Ouvrez la soupape sur la bouteille de gaz et réglez le débit entre 18 et 25 pi cubes/h (fig. 7-6).
8. Réglez les paramètres de soudage au moyen des boutons de réglage du dévidoir de fil (E) et de tension (A).

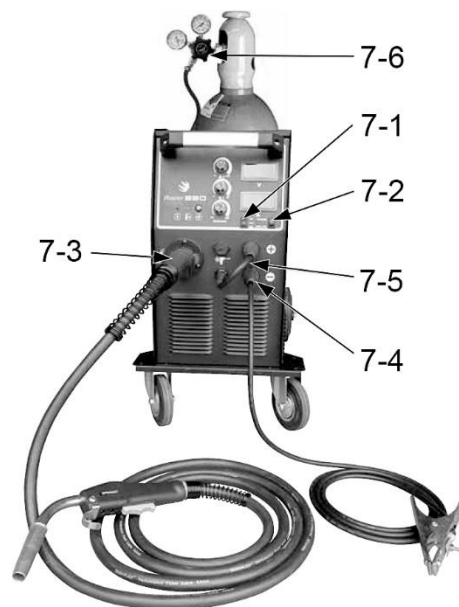


Fig. 7

INSTALLATION ET CONFIGURATION AFIN DE PROCÉDER AU SOUDAGE TIG À C.C.

1. Mettez l'appareil en marche et sélectionnez la fonction TIG au moyen du commutateur de sélection TIG/ARC/MIG (fig. 8-2).
2. Insérez la fiche du câble d'alimentation du chalumeau de soudage TIG dans la borne négative sur l'avant de l'appareil et serrez-la (fig. 8-4).
3. Insérez la fiche du câble de mise à la terre dans la prise positive située sur la partie avant, puis serrez (fig. 8-3).
4. Reliez la conduite de gaz du chalumeau de soudage TIG au régulateur et branchez le régulateur à la bouteille de gaz.
5. Assemblez les pièces de l'extrémité avant du chalumeau de soudage TIG.
6. Ouvrez sur la bouteille de gaz avec précaution et réglez le débit entre 18 et 25 pi cubes/h.
7. Réglez le courant de soudage au moyen du bouton de réglage de l'intensité de courant (G).1. Mettez l'appareil en marche et sélectionnez la fonction TIG au moyen du commutateur de sélection TIG/ARC/MIG (fig. 8-2).

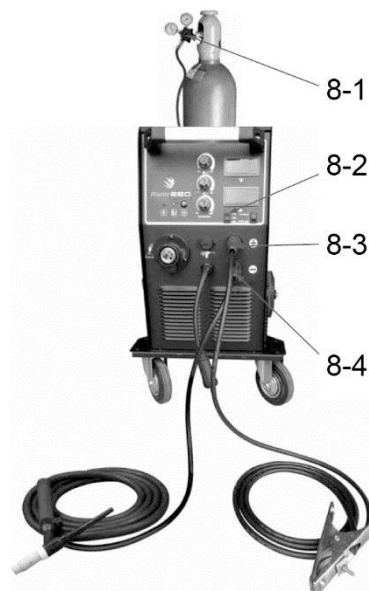


Fig. 8

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 18 et 25 pi cubes/h.
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. Fermez le robinet de bouteille et vérifiez après au moins 15 minutes.

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.

INSTALLATION ET DISPOSITION DES FILS

L'installation précise de la bobine de fil et du fil dans le dévidoir est essentielle afin d'assurer une alimentation uniforme et constante du fil. Une disposition inadéquate du fil à l'intérieur du dévidoir représente une cause majeure de bris des soudeuses MIG. Le guide ci-dessous vous aidera à monter correctement votre dévidoir de fil.



Fig. 9

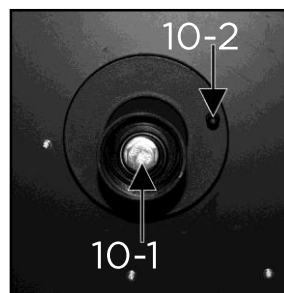


Fig. 10

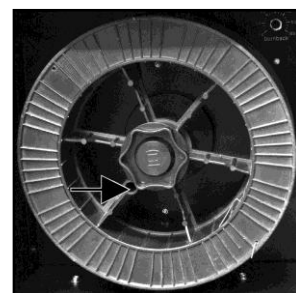


Fig. 11

1. Enlevez l'écrou de retenue de la bobine (fig. 9). L'écrou de retenue de la bobine présente un filetage à gauche.
2. Notez le dispositif de réglage du ressort de tension (fig. 10-1) et l'ergot de guidage de la bobine (fig. 10-2).
3. Placez la bobine de fil sur le support de bobine. Placez l'ergot de guidage dans le trou de positionnement sur la bobine (fig. 11). Réinstallez l'écrou de retenue de la bobine et serrez-le solidement.

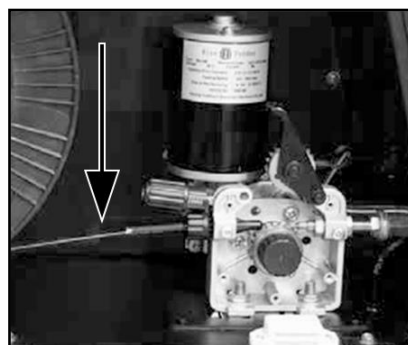


Fig. 12

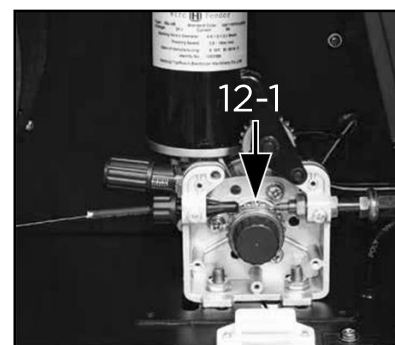


Fig. 13

4. Choisissez un rouleau d'entraînement en fonction de l'épaisseur du fil de soudage. Dévissez le bouton retenant le rouleau d'entraînement en place et échangez les rouleaux d'entraînement. Réinstallez le bouton et serrez-le.

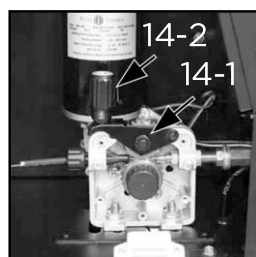


Fig. 14

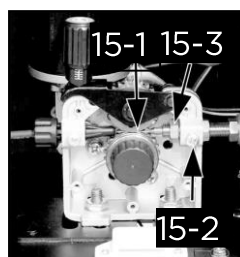


Fig. 15



Fig. 16

- 4.1 Fil fourré - Installez un rouleau d'entraînement moleté. Appliquez une légère pression sur le rouleau d'entraînement. Une pression trop élevée aura pour effet d'écraser le fil fourré.
- 4.2 Aluminium - Installez un rouleau d'entraînement présentant une rainure en U.
5. Dénudez soigneusement le fil en vous assurant de le tenir pour éviter un déroulement rapide. Insérez soigneusement le fil dans le tube de guidage d'admission du dévidoir (fig. 12).
6. Insérez le fil au travers du rouleau d'entraînement et dans le tube de guidage de sortie du dévidoir (fig. 13).
7. Bloquez le rouleau de pression supérieur (fig. 14-1) et exercez une pression moyenne au moyen du bouton de réglage de tension (fig. 14-2).
8. Vérifiez si le fil passe au centre du tube de guidage de sortie sans toucher les côtés (fig. 15-1). Desserrez la vis de blocage (fig. 15-2) suivie de l'écrou de retenue du tube de guidage de sortie (fig. 15-3) afin de procéder à tout ajustement, s'il y a lieu. Resserrez soigneusement le contre-écrou et la vis afin de retenir le tout dans la nouvelle position.
9. Enlevez la buse de gaz et l'embout de contact du col du chalumeau soudeur (fig. 16).
10. Enfoncez et maintenez le bouton d'alimentation graduelle (D) pour insérer le fil au travers du col du chalumeau. Relâchez le bouton d'alimentation graduelle lorsque le fil devient visible au niveau du col du chalumeau (fig. 17).
11. Fixez un embout de contact de taille appropriée et faites passer le fil à travers; vissez l'embout de contact dans le support d'embout sur le chalumeau coupeur. Serrez le fil à proximité de l'embout (fig. 17) à moins que vous ne procédiez à l'essai de tension d'entraînement de la façon décrite à l'étape 12.
- 11.1 Installez un embout de contact en aluminium de la taille et du diamètre prescrits lorsque vous utilisez un fil de soudage en aluminium.
12. Fixez la buse de gaz sur le chalumeau coupeur (fig. 18).
13. Une simple vérification de la tension d'entraînement consiste à plier l'extrémité du fil pour le retenir sur environ 4 po de votre main et à le laisser ensuite glisser dans votre main. Celui-ci devrait s'enrouler dans votre main sans s'arrêter et glisser au niveau des rouleaux d'entraînement. Augmentez la tension si le fil glisse (fig. 19).
14. Une tension trop faible au niveau de la bobine de fil peut lui permettre de tourner après que le mécanisme d'alimentation du fil se soit arrêté, provoquant ainsi l'emmêlement des boucles de fil hors de la bobine. Augmentez la pression au niveau du ressort de tension à l'intérieur du support de bobine en réglant la vis de tension si tel est le cas (fig. 20).

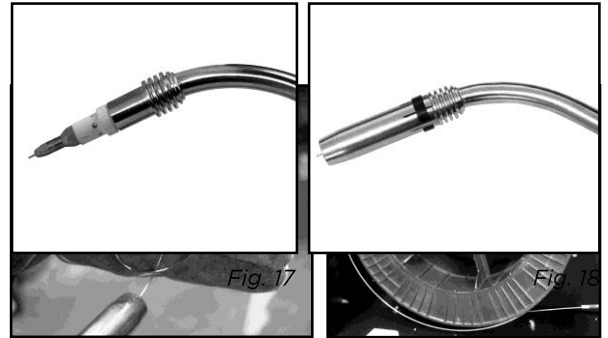


Fig. 19

Fig. 20

SÉLECTION DU ROULEAU DU DÉVIDOIR DE FIL

La soudeuse comprend deux rouleaux d'entraînement avec rainure en V.

On ne peut trop insister sur l'importance d'une alimentation uniforme et constante du fil pendant le soudage MIG. Plus l'alimentation du fil est uniforme, meilleure sera la soudure.

Les rouleaux d'alimentation, qu'on appelle également « rouleau d'entraînement », permettent d'insérer mécaniquement le fil sur la longueur du pistolet de soudage.

Les rouleaux d'alimentation ont été conçus pour certains types de fil de soudage et présentent des modèles différents de rainures usinées qui sont destinées à recevoir les différents types de fil. Le fil (fig. 20-1) est retenu à l'intérieur de la rainure par le rouleau

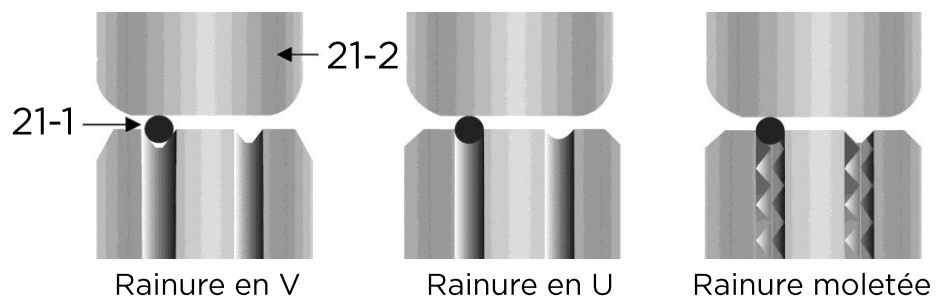


Fig. 21

supérieur du dispositif d'entraînement du fil. On qualifie ce rouleau de « rouleau de pression » (fig. 21-2). La pression est appliquée au moyen d'un bras de tension qu'on peut ajuster pour augmenter ou réduire la pression en fonction des besoins. Le type de fil déterminera la pression qu'on peut appliquer, ainsi que le type de rouleau d'entraînement qui convient idéalement afin de produire une alimentation optimale du fil.

Rainure en V - Un fil solide, par exemple, en acier ou en acier inoxydable, doit être utilisé avec un rouleau d'entraînement présentant une rainure en V pour assurer une prise et une force d'entraînement optimales. Les fils solides subissent une tension plus élevée du rouleau de pression supérieur qui le retient à l'intérieur de la rainure, de sorte qu'une rainure en V convient davantage à cet effet. Les fils solides se prêtent mieux au processus d'alimentation en raison de la résistance plus élevée de leur section transversale. Ils sont plus rigides et plus difficiles à plier.

Rainure en U - Les fils souples, comme l'aluminium, doivent s'utiliser avec une rainure en U. Le fil d'aluminium présente une résistance moindre et se plie facilement, de sorte qu'il est plus difficile à insérer. Les fils souples peuvent boucler facilement au niveau du dévidoir, soit à l'endroit où le fil pénètre dans le tube de guidage d'admission du chalumeau. Le rouleau en U présente une surface de prise plus grande et une traction plus élevée qui contribuent à entraîner le fil plus souple. Le fil plus souple demande également moins de tension de la part du rouleau de tension supérieur pour éviter ainsi de déformer le fil, puisqu'une tension trop élevée aura pour effet de le déformer, de sorte qu'il restera coincé dans l'embout de contact.

Rouleau d'entraînement moleté - Le fil fourré/sans gaz présente une gaine en métal mince recouverte de composés de fondant et de métal qu'on a ensuite enroulés à l'intérieur d'un cylindre pour créer le fil fini. Le fil ne peut encaisser une pression trop grande du rouleau supérieur, puisqu'il peut s'écraser et se déformer. On a donc créé un rouleau d'entraînement moleté et muni d'une dentelure fine à l'intérieur de la rainure. La dentelure retient le fil et contribue à l'entraîner sans exercer trop de pression au niveau du rouleau supérieur. L'inconvénient que présente l'utilisation d'un dévidoir de fil moleté avec un fil fourré consiste dans ce qu'il use très lentement la surface du fil de soudage avec le temps. Les petits fragments se délogent éventuellement et s'infiltrent à l'intérieur de la doublure. Ceux-ci auront pour effet d'obstruer la doublure et la friction plus élevée entraînera des problèmes d'alimentation du fil de soudage.

Il est également possible d'utiliser un fil avec rainure en U en tant que fil fourré sans que les particules ne viennent à la surface du fil. Cependant, on considère que le rouleau moleté procurera une alimentation plus favorable du fil fourré sans déformer le fil.

UTILISATION

CARACTÉRISTIQUES

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).

RÉGLAGE DU PROCESSUS DE FUSION DU FIL

La fusion du fil est un processus qui consiste à fournir du courant au niveau du fil de soudage après avoir relâché la gâchette du chalumeau, mais qui interrompt l'alimentation du fil de soudage. Le soudeur peut ainsi retirer le fil de soudage du bain de fusion avant que celui-ci ne se solidifie. Ce réglage est effectué au préalable à l'usine.

SOUDAGE MMA (À L'ARC MANUEL AVEC ÉLECTRODE MÉTALLIQUE)

Le soudage à l'arc manuel avec électrode métallique (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 » 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.

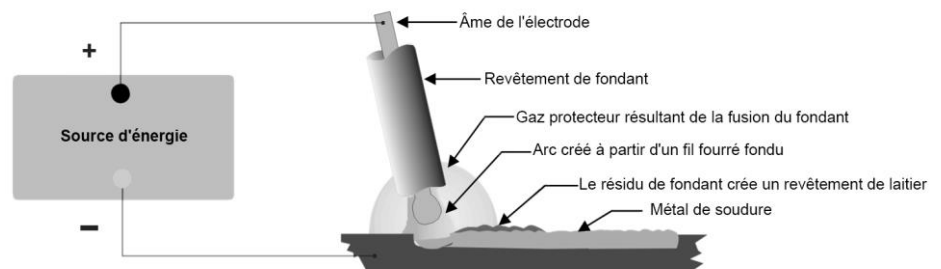


Fig. 21

Le centre de l'électrode joue un rôle de matériau 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.

1. Placez l'électrode contre la pièce à travailler afin de créer l'arc et tenez l'électrode immobile pour entretenir l'arc (fig. 22).
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. 23).
7. Pour terminer la soudure, interrompez l'arc en retirant brusquement l'électrode de la pièce à travailler (fig. 24).



Fig. 22

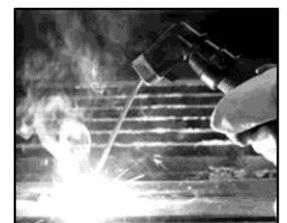


Fig. 23

8. Attendez que la soudure se soit refroidie et enlevez minutieusement le laitier afin de dévoiler le métal de soudure en-dessous (fig. 25).

Les électrodes de soudage à l'arc manuel (baguettes) présentent un centre constitué d'un fil de métal solide et un revêtement de fondant. 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.



Fig. 24

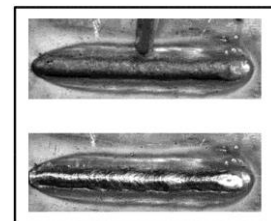


Fig. 25

PRINCIPES DE SOUDAGE AVEC BAGUETTE (MMA)

SÉLECTION DES ÉLECTRODES

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 1).

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 1).

COURANT DE SOUDAGE (AMPÉRAGE)

Il est important de choisir le bon courant pour une tâche particulière lorsqu'on procède au soudage à l'arc. Si le courant de réglage est trop faible, il sera difficile de créer et d'entretenir un arc stable. L'électrode tend à

ÉPAISSEUR MOYENNE DU MATÉRIAU	ÉPAISSEUR MOYENNE DU MATÉRIAU	COURANT NOMINAL (AMPS)
0,03 à 0,07 po	0,09 po	60 à 100 A
0,07 à 0,19 po	0,12 po	100 à 130 A
0,19 à 0,31 po	0,15 po	130 à 165 A
0,31 po or greater	0,19 po	165 à 260 A

Tableau 2

coller sur la pièce, la pénétration laisse à désirer et produit un cordon de soudure présentant un profil nettement arrondi. Un courant trop élevé s'accompagne d'une surchauffe de l'électrode, entraînant ainsi la formation d'un caniveau et une brûlure de part en part du métal de base, qui s'accompagne de projections excessives. Le courant normal d'une tâche en particulier peut être considéré comme étant le courant maximal qu'on peut utiliser sans brûler la pièce de part en part, sans entraîner la surchauffe de l'électrode et sans produire une surface recouverte de projections rugueuses. Le tableau nous présente les plages de courant généralement recommandées avec une électrode d'usage général de type 6013 (voir le tableau 1).

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 MIG (PROTECTION GAZEUSE INERTE)

Le soudage MIG (protection gazeuse inerte), appelé également GMAW (soudage à l'arc avec électrode métallique) ou MAG (soudage à protection gazeuse active) est un processus de soudage à l'arc semi-automatique ou automatique qui consiste à insérer un fil continu et consommable accompagné d'un gaz protecteur au travers d'un pistolet de soudage. À tension constante, une source d'énergie à courant continu est la plus souvent utilisée pour le soudage MIG.

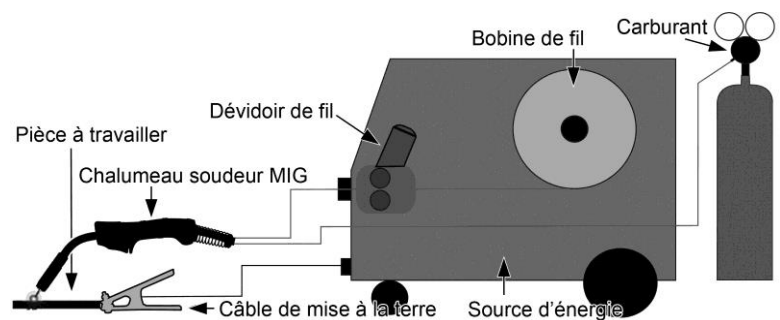


Fig. 26

TRANSFERT DE COURT-CIRCUIT

Le transfert de court-circuit est la méthode la plus fréquemment utilisée. L'électrode de fil est insérée de manière continue sur le chalumeau soudeur jusqu'à ce qu'elle sorte de l'embout de contact.

Le fil touche la pièce à travailler et provoque un court-circuit. Le fil chauffe et commence à créer un cordon en fusion qui se sépare du fil pour ainsi former une gouttelette qui se transfère au bain de fusion. Ce processus se répète environ 100 fois la seconde, de sorte que l'arc semble constant à l'oeil humain.

1. Le fil approche de la pièce à travailler et touche celle-ci, produisant ainsi un court-circuit entre le fil et le métal de base. Puisqu'il n'existe aucun jeu entre le fil et le métal de base, aucun arc n'est produit et le courant traverse le fil (fig. 27).

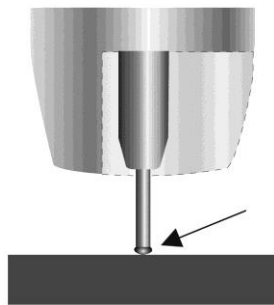


Fig. 27

2. Le fil ne peut pas encaisser tout le flux de courant. La résistance augmente, de sorte que le fil devient chaud, s'affaiblit et commence à fondre (fig. 28).

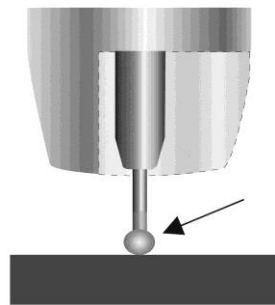


Fig. 28

3. Le flux de courant crée un champ magnétique qui commence à pincer le fil en fusion afin de produire une gouttelette (fig. 29).

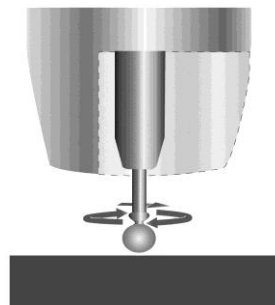


Fig. 29

4. En raison de ce pincement, la gouttelette se sépare et tombe dans le bain de fusion en formation (fig. 30).

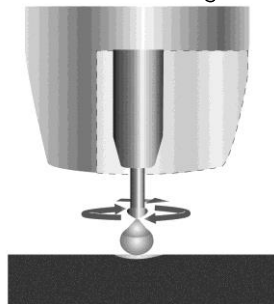


Fig. 30

5. Un arc apparaît au point de séparation de la gouttelette, alors que la chaleur et la force de l'arc écrasent la gouttelette dans le bain de fusion. La chaleur de l'arc fait fondre légèrement l'extrémité du fil alors qu'il est entraîné vers le métal de base (fig. 31).

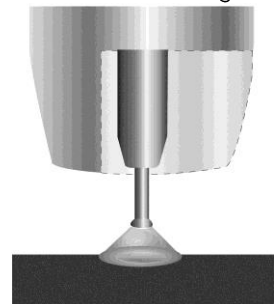


Fig. 31

6. La vitesse d'alimentation du fil vient contre la chaleur de l'arc et le fil approche de nouveau de la pièce afin de court-circuiter et reprendre le cycle (fig. 32).

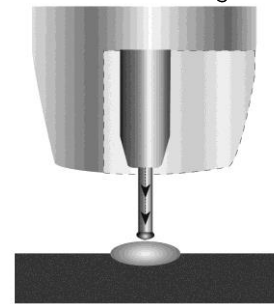


Fig. 32

GUIDE DE SOUDAGE MIG DE BASE

Une soudure et un profil de soudage de qualité dépendent de l'angle du pistolet, du sens de déplacement, du prolongement de l'électrode (dépassement), de la vitesse de déplacement, de l'épaisseur du métal de base, de la vitesse d'alimentation du fil (intensité de courant), ainsi que de la tension de l'arc. Voici quelques directives de base qui vous aideront à préparer votre activité de soudage.

POSITION DU PISTOLET - SENS DE DÉPLACEMENT, ANGLE DE LA PIÈCE

La position du pistolet ou la technique concerne souvent la façon d'orienter le fil au niveau du métal de base, ainsi que l'angle et le sens de déplacement choisis. La vitesse de déplacement et l'angle de la pièce détermineront le profil du cordon de soudure et le degré de pénétration de la soudure.

TECHNIQUE PAR POUSSÉE

Le fil se trouve au niveau du bord d'attaque du bain de fusion pour être entraîné vers la surface de travail non fondue. Cette technique permet de mieux voir le joint de soudure et le sens du fil à l'intérieur du joint de soudure. La technique par poussée éloigne la chaleur du bain de soudure, procurant ainsi des vitesses de déplacement plus élevées et un profil de soudure plus plat accompagné d'une légère pénétration - ce qui est utile pour souder des matériaux minces. Les soudures sont plus larges et plus plates, ce qui permet de réduire le temps de nettoyage/de meulage (fig. 33).

TECHNIQUE PERPENDICULAIRE

Le fil est inséré directement dans la soudure. Cette technique est employée principalement lors des opérations de soudage automatique ou lorsque les conditions le justifient. Le profil de soudure est

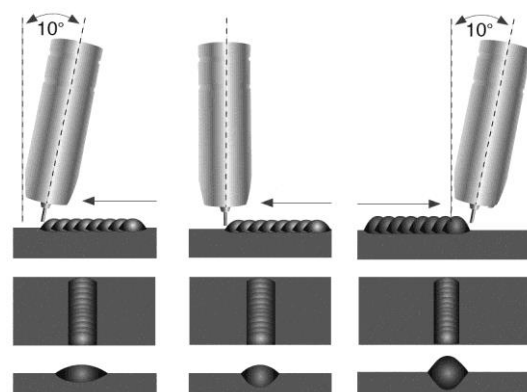


Fig. 33

Fig. 34

Fig. 35

généralement plus élevé et procure une pénétration plus grande (fig. 34).

TECHNIQUE DE TRAÎNÉE

Le pistolet et le fil sont traînés de manière à les éloigner du cordon de soudure. L'arc et la chaleur sont concentrés dans le bain de fusion, alors que le métal reçoit davantage de chaleur, ce qui augmente la fusion et la pénétration, alors que le profil de soudage est plus élevé et présente une accumulation plus grande (fig. 35).

ANGLE DE DÉPLACEMENT

Angle de déplacement vers la droite ou vers la gauche par rapport au sens de soudage. Un angle de déplacement de 5° à 15° est idéal et permet de bien contrôler le bain de fusion. Un angle de déplacement supérieur à 20° produira un arc instable accompagné d'un transfert déficient du métal de soudage, une pénétration réduite, des niveaux élevés de projections, un gaz protecteur inadéquat, ainsi qu'une soudure de finition dont la qualité laisse à désirer (fig. 36).

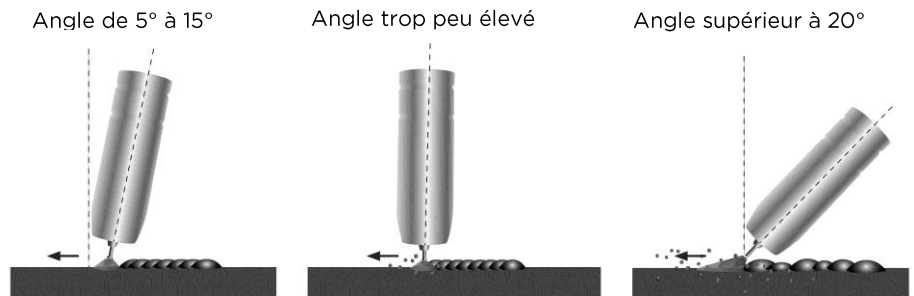


Fig. 36

ANGLE PAR RAPPORT À LA PIÈCE

L'angle de la pièce signifie l'angle avant ou arrière du pistolet par rapport à la pièce à travailler.

L'angle recommandé de la pièce présente un cordon de forme adéquate, empêche la formation de caniveaux, une pénétration non uniforme, un gaz protecteur insuffisant et une soudure de finition dont la qualité laisse à désirer (fig. 37).

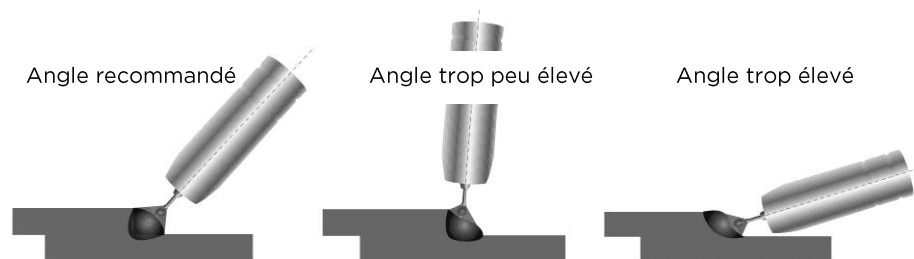


Fig. 37

DÉPASSEMENT

Le dépassement concerne la longueur du fil non fondu qui dépasse à l'extrémité de l'embout de contact.

Un dépassement constant de 1/8 à 1/4 po (fig. 38) produira un arc stable et un flux de courant uniforme, procurant ainsi une pénétration suffisante et une fusion uniforme (fig. 39). Un dépassement trop court produira un bain de fusion instable, des projections, ainsi qu'une surchauffe de l'embout de contact (fig. 40). Un dépassement trop long produira un arc instable, un manque de pénétration, une fusion inadéquate, ainsi que davantage de projections (fig. 41).

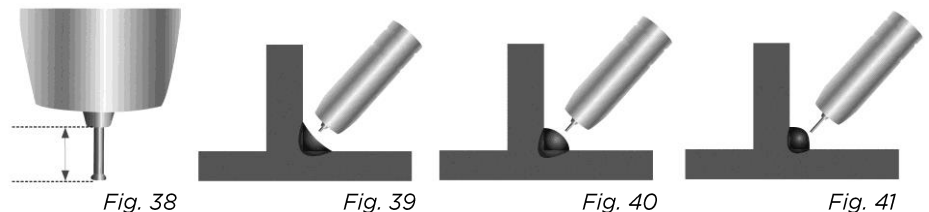


Fig. 38

Fig. 39

Fig. 40

Fig. 41

VITESSE DE DÉPLACEMENT

La vitesse de déplacement signifie la vitesse à laquelle on déplace le pistolet le long du joint de soudure. Cette vitesse se mesure habituellement en mm par minute. La vitesse de déplacement peut varier selon les conditions et les compétences du soudeur. Elle se limite par la capacité du soudeur de contrôler le bain de fusion. La technique de poussée permet des vitesses de déplacement plus grandes que la technique de tirage. Le flux de gaz doit également correspondre à la vitesse de déplacement, puisqu'il augmente si la vitesse est plus élevée et diminue lorsqu'on réduit la vitesse. La vitesse de déplacement doit correspondre à l'intensité de courant. Cette vitesse diminue lorsque l'épaisseur du matériau et l'intensité de courant augmentent.

VITESSE DE DÉPLACEMENT TROP ÉLEVÉE

Une vitesse de déplacement trop élevée produit trop peu de chaleur par pouce de déplacement, réduisant ainsi la pénétration et le degré de fusion de la soudure, de sorte que le cordon de soudure se solidifie et emprisonne très rapidement les gaz à l'intérieur du métal, ce qui entraîne une porosité. Des caniveaux peuvent également apparaître à l'intérieur du métal de base et une rainure vide apparaît à cet endroit lorsque la vitesse de déplacement est trop rapide pour permettre au métal fondu de s'infiltrer dans le cratère créé par la chaleur de l'arc (fig. 42).

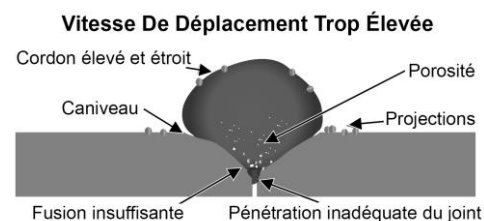


Fig. 42

VITESSE DE DÉPLACEMENT TROP LENTE

Une vitesse de déplacement trop lente produit une soudure large dont la pénétration et la fusion sont insuffisantes. L'énergie de l'arc demeure sur le dessus du bain de fusion plutôt que de pénétrer dans le métal de base. Il en résulte alors un cordon de soudure plus large et un dépôt de métal plus considérable par mm que ce dont on a besoin, entraînant ainsi un dépôt de soudure dont la qualité laisse à désirer (fig. 43).

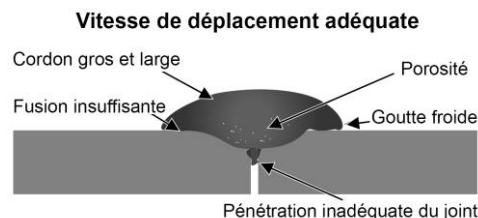


Fig. 43

VITESSE DE DÉPLACEMENT ADÉQUATE

Une vitesse de déplacement adéquate permet de maintenir l'arc au niveau du bord d'attaque du bain de fusion, permettant ainsi au métal de base de fondre suffisamment pour assurer une pénétration, une fusion et une imprégnation adéquates du bain de fusion et produisant un dépôt de soudure de bonne qualité (fig. 44).

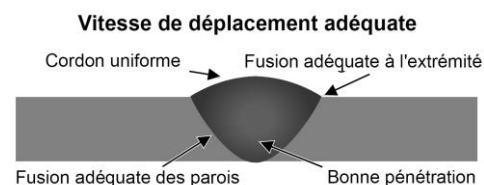


Fig. 44

TYPES ET TAILLES DES FILS

Utilisez le type de fil recommandé en fonction du métal de base que vous soudez. Utilisez un fil en acier inoxydable pour souder l'acier inoxydable, un fil en aluminium pour souder l'aluminium et un fil en acier pour souder l'acier. Utilisez un fil de diamètre moins élevé pour les métaux de base minces. Pour les matériaux plus épais, utilisez un fil de diamètre plus élevé et un appareil plus gros. Vérifiez la capacité de soudage recommandé de votre appareil.

TABLEAU DES ÉPAISSEURS DE FIL DE SOUDAGE							
DIAMÈTRES DE FIL RECOMMANDÉS							
ÉPAISSEUR DU MATÉRIAU	FIL DE SOUDAGE PLEIN MIG				SOUDAGE À FIL FOURRÉ SANS GAZ		
	0,025 po	0,030 po	0,035 po	0,040 po	0,30 po	0,035 po	0,045 po
24 Gauge (.60 mm)							
Calibre 22 (0,75 mm)							
Calibre 20 (0,90 mm)							
Calibre 18 (1,0 mm)							
Calibre 16 (1,2 mm)							
Calibre 14 (1,9 mm)							
3 mm (0,118 po)							
5 mm (0,196 po)							
6 mm (0,236 po)							
8 mm (0,314 po)							
10 mm (0,393 po)							
12 mm (0,472 po)							
Lorsque le matériau présente une épaisseur de 5,0 mm (0,196 po) ou plus, vous pouvez devoir effectuer des passes multiples ou réaliser un joint biseauté tout dépendant de l'intensité de courant que peut produire votre appareil							

Tableau 3

Consultez le Tableau des épaisseurs de fil de soudage dans le tableau 3 à titre de référence.

SÉLECTION DU GAZ

Le gaz utilisé lors du soudage MIG consiste à protéger le fil, l'arc et le métal de soudure fondu pour qu'ils n'entrent pas en contact avec l'atmosphère. Lorsque chauffés au point de fusion, la plupart des métaux réagissent au contact de l'air. Sans le recours au gaz protecteur, la soudure produite présenterait des défauts, comme la porosité, une fusion inadéquate et l'inclusion de laitiers. De plus, une partie du gaz s'ionise (en se chargeant d'électricité) et contribue à la bonne circulation du courant.

Il est également très important d'utiliser le bon débit de gaz afin de protéger la zone de soudage de l'atmosphère. Un débit trop faible provoquera une couverture inadéquate, des défauts de soudure et un arc instable. Un débit trop élevé peut entraîner de l'air dans la colonne de gaz et contaminer la zone de soudage.

UTILISEZ LE GAZ PROTECTEUR RECOMMANDÉ

Le CO₂ convient pour l'acier et présente des caractéristiques de pénétration intéressantes, alors que la soudure présente un profil plus étroit et légèrement soulevé comparativement au profil de soudure obtenu lorsqu'on utilise un mélange d'argon et de CO₂. Le mélange d'argon et de CO₂ facilite le soudage des métaux minces et offre une plage plus vaste de tolérances de réglage sur l'appareil. Un mélange constitué à 75 % d'argon et à 25 % de CO₂ est un mélange d'utilisation générale qui convient à la plupart des applications (fig. 45).

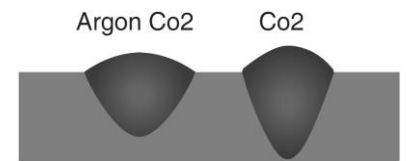


Fig. 45

SOUDAGE TIG AVEC C.C.

AVERTISSEMENT ! Débranchez le câble du porte-électrode de l'appareil avant d'utiliser la fonction de soudage TIG. Si le câble n'est pas débranché, la tension de soudage est présente et peut provoquer un jaillissement d'étincelles ou une bavure d'étincelage

La source d'énergie fait appel au courant continu (c.c.). Les électrons circulent dans un sens seulement, soit du pôle (borne) négatif vers le pôle (borne) positif. Dans un circuit à c.c., 70 % de l'énergie (chaleur) se trouve toujours du côté positif (fig. 46). 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. 47).

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 qui devient 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 18 000 °C (34 232 °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.

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. 48). 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. 49).

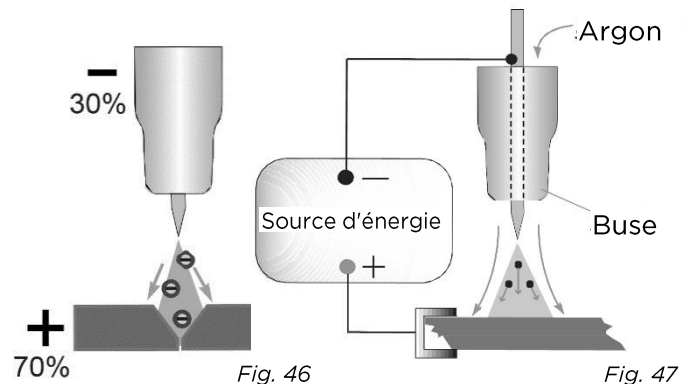


Fig. 46

Fig. 47

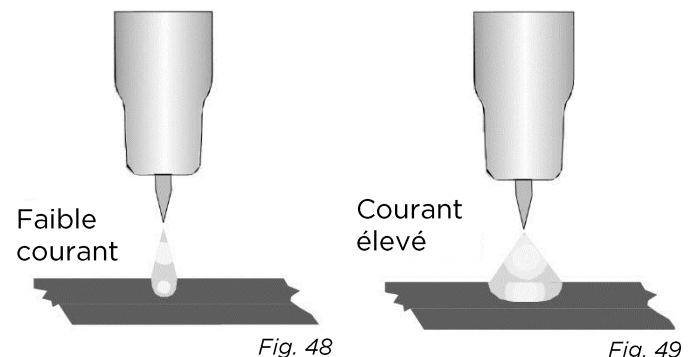


Fig. 48

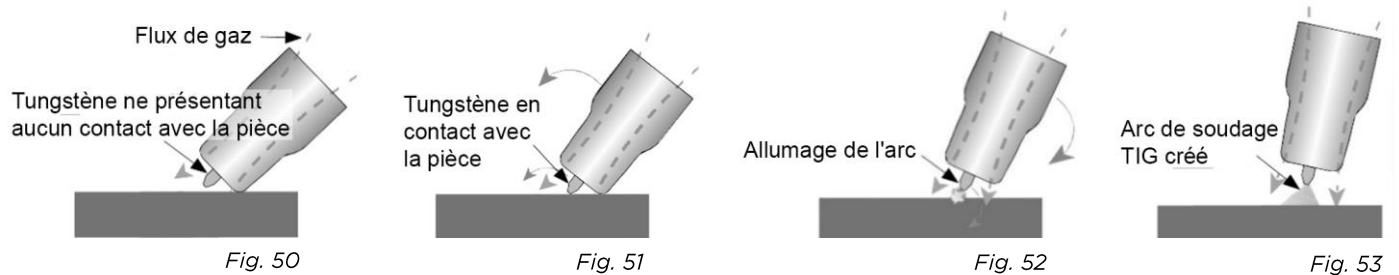
Fig. 49

ALLUMAGE AVEC SOULÈVEMENT DE L'ARC POUR SOUDAGE TIG (SOUDAGE EN ATMOSPHÈRE INERTE AVEC ÉLECTRODE DE TUNGSTÈNE)

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.

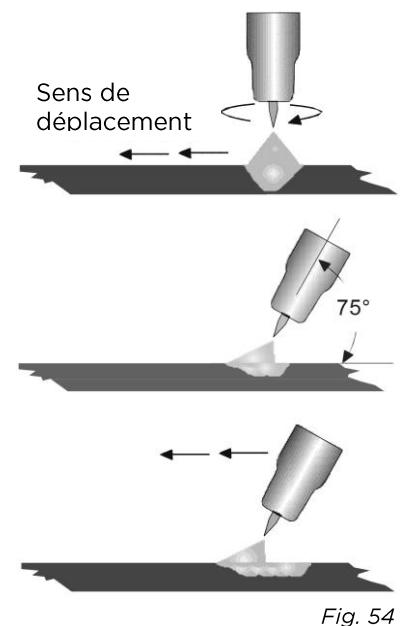
1. Ouvrez soigneusement le robinet de bouteille de gaz et réglez le débit entre 18 et 25 pi cubes/h.
2. Réglez le courant de soudage au moyen de la molette de réglage de l'intensité de courant (D).
3. Assurez-vous que les pièces sur l'extrémité avant du chalumeau TIG sont bien assemblées et utilisez 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.
4. 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 à 1/16 po de la pièce à travailler.
5. 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. 50 et 51)
6. 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. 52 et 53).



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° et déplacez-le doucement et de manière uniforme le long du joint tout en fusionnant les matériaux ensemble (fig. 54).



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° et déplacez-le doucement et de manière uniforme le long du joint (fig. 55).

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° 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. 56). 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 3 410 °C (6 170 °F).

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 (code de couleur : rouge)

AVERTISSEMENT ! 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.

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

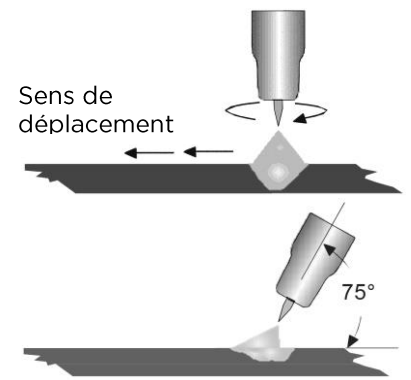


Fig. 55

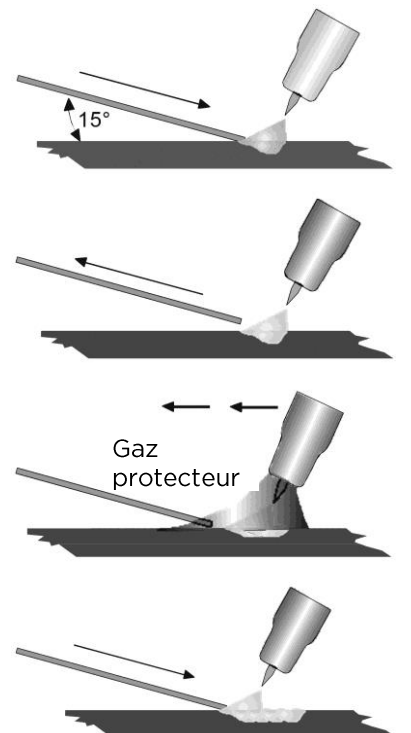


Fig. 56

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.

ÉLECTRODES CÉRIÉES (code de couleur : orange)

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 (code de couleur : Or)

Les électrodes de tungstène au lanthane (classification EWLan-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 (code de couleur : Blanc)

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 0,40 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.a.
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

Tableau 4

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. 57). 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 (fig. 58). 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.

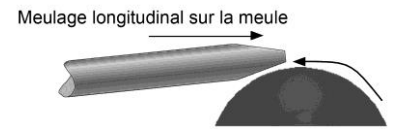


Fig. 57

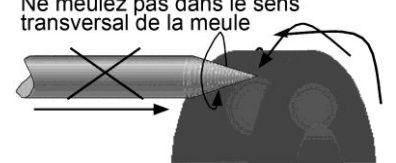


Fig. 58

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, on permet à la soudure de mieux pénétrer et on augmente la durée utile de l'électrode (fig. 59). 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.

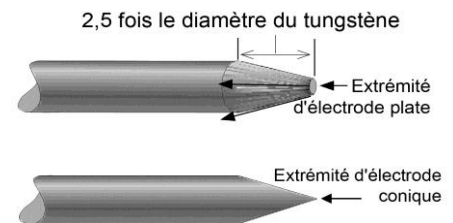


Fig. 59

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. 60). De façon générale, les électrodes moins effilées qui présentent un angle d'ouverture plus grand offrent les avantages suivants :

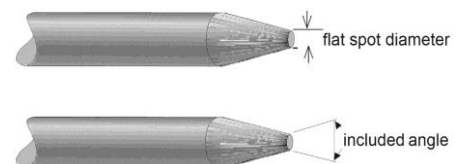


Fig. 60

- Elles durent plus longtemps.
- Elles produisent un arc plus étroit.
- Elles permettent à la soudure de mieux pénétrer.
- 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 PLUSÉ
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
	0,11 mm	45 °	15 à 150 A	15 à 250 A
1/8 po (3,2 mm)	0,11 mm	60 °	20 à 200 A	20 à 300 A
	0,15 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.

INSTALLATION DE LA DOUBLURE DE CHALUMEAU MIG

1. Déposez le chalumeau bien droit sur le sol et enlevez les pièces sur l'extrémité avant (fig. 61).
2. Enlevez l'écrou de retenue de la doublure (fig. 62).
3. Retirez soigneusement la doublure du câble du chalumeau (fig. 63).

4. Sélectionnez la nouvelle doublure et déroulez-la soigneusement pour éviter de l'entortiller, puisqu'elle deviendra alors inutilisable et vous devrez la remplacer (fig. 64)
5. Insérez la doublure lentement et soigneusement par petits mouvements vers l'avant sur le câble, et ce, jusqu'au bout afin qu'il sorte par l'extrémité du col du chalumeau. Évitez d'entortiller la doublure. Une doublure entortillée doit être jetée et remplacée (fig. 65).
6. Installez l'écrou de retenue de la doublure et vissez-le à mi-chemin seulement (fig. 66).
7. Sectionnez la doublure environ à 3 mm (1/8 po) au-delà de l'extrémité du col du chalumeau (fig. 67).
8. Placez le support d'embout sur l'extrémité de la doublure et vissez-le dans le col du chalumeau en prenant soin de l'ajuster bien serré (fig. 68).
9. Vissez l'écrou de doublure sur la distance restante et serrez-le solidement. Cette méthode permet de comprimer la doublure à l'intérieur du câble du chalumeau pour qu'elle demeure immobile en cours d'utilisation et pour assurer une alimentation adéquate du fil (fig. 69).



Fig. 61

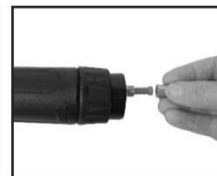


Fig. 62



Fig. 63



Fig. 64



Fig. 65



Fig. 66

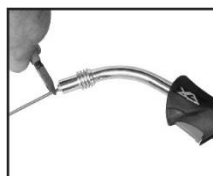


Fig. 67



Fig. 68



Fig. 69

RÉGLAGE DU CHALUMEAU ET DE LA VITESSE D'ALIMENTATION D'UN FIL D'ALUMINIUM

1. Déposez le chalumeau bien droit sur le sol et enlevez les pièces sur l'extrémité avant (fig. 70).
2. Enlevez l'écrou de retenue de la doublure (fig. 71).
3. Retirez soigneusement la doublure du câble du chalumeau (fig. 72).
4. Sélectionnez la nouvelle doublure et déroulez-la soigneusement pour éviter de l'entortiller, puisqu'elle deviendra alors inutilisable et vous devrez la remplacer (fig. 73).
5. Insérez la doublure lentement et soigneusement par petits mouvements vers l'avant sur le câble, et ce, jusqu'au bout afin qu'il sorte par l'extrémité du col du chalumeau. Évitez d'entortiller la doublure. Une doublure entortillée doit être jetée et remplacée (fig. 74).
6. Placez le support d'embout sur l'extrémité de la doublure et vissez-le dans le col du chalumeau en prenant soin de l'ajuster bien serré (fig. 75).
7. Installez l'écrou de retenue de doublure avec le joint torique de doublure et l'écrou de retenue de doublure (fig. 76).
8. Enfoncez solidement la doublure dans le fil du chalumeau et serrez l'écrou de retenue de doublure (fig. 77).
9. Installez un rouleau d'entraînement à rainure en U de la bonne taille pour qu'il corresponde au diamètre du fil utilisé (voir Installation du fil et montage).



Fig. 70



Fig. 71



Fig. 72



Fig. 73



Fig. 74



Fig. 75

10. Desserrez la vis de retenue du tube de guidage d'admission.

11. Retirez le tube de guidage d'admission du connecteur Euro de la partie avant de l'appareil (F) au moyen de la pince à long bec.

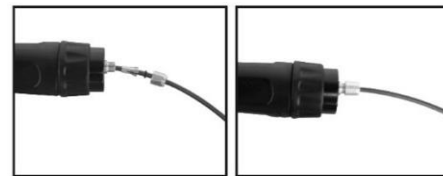


Fig. 76

Fig. 77

12. Insérez soigneusement la section de doublure débordante dans l'orifice du tube de guidage du connecteur Euro de l'appareil.

13. Insérez complètement la doublure débordante vers le haut, puis sur le rouleau d'entraînement.

14. Serrez le connecteur de chalumeau Euro sur le connecteur Euro de l'appareil.

15. Coupez la doublure débordante au moyen d'un couteau aiguisé juste à l'avant du rouleau d'entraînement.

16. Installez un embout de contact en aluminium de la taille et du diamètre correspondant au fil utilisé.

17. Ajustez les autres pièces de la partie avant sur le col du chalumeau pour être prêt à souder. 9. Installez un rouleau d'entraînement à rainure en U de la bonne taille pour qu'il corresponde au diamètre du fil utilisé (voir Installation du fil et montage).

10. Desserrez la vis de retenue du tube de guidage d'admission.

11. Retirez le tube de guidage d'admission du connecteur Euro de la partie avant de l'appareil (F) au moyen de la pince à long bec.

12. Insérez soigneusement la section de doublure débordante dans l'orifice du tube de guidage du connecteur Euro de l'appareil.

13. Insérez complètement la doublure débordante vers le haut, puis sur le rouleau d'entraînement.

14. Serrez le connecteur de chalumeau Euro sur le connecteur Euro de l'appareil.

15. Coupez la doublure débordante au moyen d'un couteau aiguisé juste à l'avant du rouleau d'entraînement.

16. Installez un embout de contact en aluminium de la taille et du diamètre correspondant au fil utilisé.

17. Ajustez les autres pièces de la partie avant sur le col du chalumeau pour être prêt à souder.

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.

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)

PROBLÈME(S)	CAUSE(S) POSSIBLE(S)	SOLUTION(S) PROPOSÉE(S)
Aucun arc	1. Circuit de soudage incomplet 2. Sélection d'un mode inadéquat 3. Aucune alimentation électrique	1. Vérifiez si le fil de terre est branché. Vérifiez le branchement de tous les câbles. 2. Vérifiez si le sélecteur MMA a été choisi. 3. Vérifiez si l'appareil est sous tension et s'il est relié à une source d'alimentation.
Porosité - petites cavités ou petits trous résultant des poches de gaz dans le métal d'apport	1. Arc trop long 2. Pièce à travailler sale, contaminée ou humide 3. Électrodes humides	1. Réduisez la longueur de l'arc. 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. 3. Utilisez uniquement des électrodes sèches.
Projections excessives	1. Ampérage trop élevé 2. Arc trop long	1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse. 2. Réduisez la longueur de l'arc.
La soudure reste sur le dessus, fusion incomplète	1. Chaleur insuffisante 2. Pièce à travailler sale, contaminée ou humide 3. Technique de soudage déficiente	1. Augmentez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse. 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. 3. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique.
Manque de pénétration	1. Chaleur insuffisante 2. Technique de soudage déficiente 3. Préparation du joint qui laisse à désirer	1. Augmentez l'ampérage ou utilisez une électrode plus grosse. 2. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique. 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.
Pénétration excessive - brûlure de part en part	1. Chaleur trop élevée 2. Vitesse de déplacement inadéquate	1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus petite. 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 2. Technique de soudage déficiente 3. Préparation du joint et/ou type de joint qui laisse à désirer	1. Réduisez l'ampérage ou utilisez une électrode plus petite. 2. Utilisez la technique de soudage prescrite ou demandez de l'aide afin de pouvoir utiliser la bonne technique. 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 MIG

PROBLÈME(S)	CAUSE(S) POSSIBLE(S)	SOLUTION(S) PROPOSÉE(S)
Projections excessives	1. Réglage trop élevé de la vitesse d'alimentation du fil. 2. Tension trop élevée. 3. Réglage inadéquat de la polarité.. 4. Dépassement trop long. 5. Métal de base contaminé. 6. Fil de soudage MIG contaminé. 7. Débit de gaz inadéquat ou trop élevé.	1. Sélectionnez une vitesse du dévidoir de fil moins élevée. 2. Sélectionnez une tension de réglage moins élevée. 3. Sélectionnez la polarité correspondant au fil utilisé - voir le guide de réglage de l'appareil. 4. Placez le chalumeau plus près de la pièce. 5. Éliminez les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base. 6. Utilisez un fil propre et sec qui ne présente aucun signe de rouille. Ne lubrifiez pas le fil au moyen d'huile, de graisse, etc. 7. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. Vérifiez si les tuyaux et les raccords présentent des trous, des fuites, etc. Protégez la zone de soudage du vent et des courants d'air.
Porosité - petites cavités ou petits trous résultant des poches de gaz dans le métal de soudure.	1. Mauvais gaz 2. Débit de gaz inadéquat ou trop élevé 3. Présence d'humidité sur le métal de base 4. Métal de base contaminé 5. Fil de soudage MIG contaminé 6. Buse à gaz obstruée par des projections, usée ou déformée 7. Diffuseur de gaz manquant ou endommagé 8. Joint torique du raccord Euro du chalumeau de soudage MIG manquant ou endommagé	1. Vérifiez si vous utilisez le bon gaz. 2. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. Vérifiez si les tuyaux et les raccords présentent des trous, des fuites, etc. Protégez la zone de soudage du vent et des courants d'air. 3. Éliminez toute humidité du métal de base avant de procéder au soudage. 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. 5. Utilisez un fil propre et sec qui ne présente aucun signe de rouille. Ne lubrifiez pas le fil au moyen d'huile, de graisse, etc. 6. Nettoyez ou remplacez la buse à gaz. 7. Remplacez le diffuseur de gaz. 8. Vérifiez et remplacez le joint torique.
Formation de bouts de fil lors du soudage	1. Chalumeau tenu trop loin 2. Réglage trop faible de la tension de soudage 3. Réglage trop élevé de la vitesse du fil	1. Placez le chalumeau plus près de la pièce et assurez-vous que le fil dépasse toujours de 5 à 10 mm. 2. Augmentez la tension. 3. Réduisez la vitesse du dévidoir de fil.

PROBLÈME(S)	CAUSE(S) POSSIBLE(S)	SOLUTION(S) PROPOSÉE(S)
Fusion insuffisante - Le métal de soudage ne se fusionne pas complètement au métal de base ou au cordon de soudure.	1. Métal de base contaminé 2. Apport de chaleur trop faible 3. Technique de soudage incorrecte	1. Éliminez les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base. 2. Choisissez une plage de tensions plus élevées et/ou ajustez la vitesse du fil. 3. Maintenez l'arc au niveau du bord d'attaque du bain de fusion. Le pistolet devrait être placé dans un angle de 5° à 15° par rapport à la pièce. Dirigez l'arc vers le joint de soudure. Ajustez l'angle de la pièce ou élargissez la rainure afin de pouvoir rejoindre le fond pendant le soudage. Tenez momentanément l'arc contre les parois latérales comme si vous utilisiez la technique d'oscillation.
Pénétration excessive - Le métal de soudure fond au travers du métal de base.	Chaleur trop élevée	Utilisez une plage de tensions moins élevée et/ou augmentez la vitesse du fil.
Manque de pénétration – fusion peu profonde entre le métal de soudure et le métal de base	1. Préparation du joint inadéquate ou qui laisse à désirer 2. Apport de chaleur trop faible 3. Métal de base contaminé	1. Matériau trop épais. La préparation et la conception du joint doivent permettre de rejoindre le fond de la rainure tout en assurant un prolongement adéquat du fil de soudage et les caractéristiques de l'arc. Maintenez l'arc au niveau du bord d'attaque du bain de fusion et tenez le pistolet dans un angle de 5° à 15° alors que l'électrode dépasse de 1/8 à 1/4 po. 2. Choisissez une plage de tensions plus élevées et/ou réduisez la vitesse du fil. 3. Éliminez les matériaux comme la peinture, la graisse, l'huile et la saleté, incluant la calamine produite lors du meulage du métal de base.

ALIMENTATION DU FIL DE SOUDAGE MIG

PROBLÈME(S)	CAUSE(S) POSSIBLE(S)	SOLUTION(S) PROPOSÉE(S)
Aucune alimentation du fil	1. Sélection d'un mode incorrect 2. Commutateur de sélection de chalumeau mal réglé	1. Vérifiez si le commutateur de sélection TIG/ARC/MIG est réglé à la position MIG. 2. Vérifiez si le commutateur de sélection STANDARD/SPOOLGUN (standard/pistolet à bobine) est réglé à la position STANDARD afin de procéder au soudage MIG et à la position SPOOLGUN (pistolet à bobine) lorsque vous utilisez le pistolet avec bobine.

PROBLÈME(S)	CAUSE(S) POSSIBLE(S)	SOLUTION(S) PROPOSÉE(S)
Alimentation non uniforme ou non continue du fil	1. Réglage du mauvais cadran 2. Sélection de polarité incorrecte 3. Réglage incorrect de la vitesse d'alimentation du fil 4. Réglage incorrect de la tension 5. Fil du chalumeau de soudage MIG trop long 6. Le fil du chalumeau de soudage MIG est entortillé ou retenu dans un angle trop prononcé. 7. Embout de contact usé ou présentant une taille ou un type incorrects 8. Doublure usée ou obstruée (ce qui représente la cause la plus fréquente d'une alimentation inadéquate) 9. Doublure de taille incorrecte. 10. Tube de guidage d'admission obstrué ou usé 11. Déport du fil dans la rainure du rouleau d'entraînement	1. Assurez-vous de régler les cadrans WIRE FEED (alimentation du fil) et VOLTAGE (tension) afin de procéder au soudage MIG. Le cadran AMPERAGE (intensité de courant) correspond au mode de soudage STICK (baguette) et TIG. 2. Sélectionnez la polarité correspondant au fil utilisé - voir le guide de réglage de l'appareil. 3. Réglez la vitesse du dévidoir de fil. 4. Réglez la tension. 5. Les fils de petit diamètre et les fils mous, comme les fils en aluminium, ne s'insèrent pas bien dans les longs chalumeaux. Remplacez le chalumeau par un autre de longueur moindre. 6. Enlevez la partie entortillée, réduisez l'angle ou le degré de flexion. 7. Remplacez l'embout par un autre de la taille et du type appropriés. 8. Essayez de libérer la doublure de façon temporaire au moyen d'un jet d'air comprimé. On recommande de remplacer la doublure. 9. Utilisez une doublure de la taille recommandée. 10. Libérez ou remplacez le tube de guidage d'admission. 11. Insérez le fil dans la rainure du rouleau d'entraînement.
Alimentation non uniforme ou non continue du fil	12. Rouleau d'entraînement de taille incorrecte 13. Mauvais type de rouleau d'entraînement sélectionné 14. Rouleaux d'entraînement usés 15. Pression trop élevée au niveau du rouleau d'entraînement 16. Tension trop élevée au niveau du moyeu de la bobine de fil 17. Fil croisé sur la bobine ou emmêlé 18. Fil de soudage MIG contaminé	12. Installez un rouleau d'entraînement de la taille recommandée, p. ex., un fil de 0,030 po doit s'utiliser avec un rouleau de 0,030 po. 13. Installez le type de rouleau prescrit (p. ex., les rouleaux moletés doivent s'utiliser avec des fils fourrés). 14. Remplacez les rouleaux d'entraînement. 15. Peut aplatir l'électrode en fil qui se logera à l'intérieur de l'embout de contact. Réduisez la pression du rouleau d'entraînement. 16. Réduisez la tension du frein au niveau du moyeu de la bobine. 17. Enlevez la bobine, démêlez le fil ou remplacez le fil. 18. Utilisez un fil propre et sec qui ne présente aucun signe de rouille. Ne lubrifiez pas le fil au moyen d'huile, de graisse, etc.

SOUDAGE TIG

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Le tungstène se consume rapidement.	1. Gaz inadéquat 2. Sans gaz 3. Débit de gaz inadéquat 4. Le capuchon arrière n'est pas installé correctement. 5. Chalumeau branché au courant de type c.c. + 6. Utilisation d'un tungstène inadéquat 7. Oxydation du tungstène après avoir terminé la soudure	1. Assurez-vous qu'on utilise de l'argon pur. 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. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. 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. Reliez le chalumeau à la borne de sortie c.c.-. 6. Vérifiez et remplacez le type de tungstène au besoin. 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	1. Contact entre le tungstène et le bain de fusion. 2. Contact entre le fil d'apport et le tungstène. 3. Le tungstène fond dans le bain de fusion.	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. 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. 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.
Porosité - aspect et couleur de la soudure qui laissent à désirer	1. Gaz inadéquat. 2. Débit de gaz inadéquat/fuites de gaz. 3. Présence d'humidité sur le métal de base. 4. Métal de base contaminé. 5. Fil d'apport contaminé. 6. Fil d'apport inadéquat.	1. Assurez-vous qu'on utilise de l'argon pur. 2. Vérifiez si le gaz est branché; assurez-vous que les tuyaux, le robinet de gaz et le chalumeau ne sont pas obstrués. Réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. Vérifiez si les tuyaux et les raccords présentent des trous, des fuites, etc. 3. Éliminez toute humidité du métal de base avant de procéder au soudage. 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. 5. Éliminez toute la graisse, l'huile ou l'humidité du métal d'apport. 6. Vérifiez le fil d'apport et remplacez-le au besoin.
Résidu/fumée jaunâtre sur la buse d'alumine et tungstène décoloré	1. Gaz inadéquat 2. Débit de gaz inadéquat 3. La buse d'alumine est trop petite compte tenu de la taille du tungstène utilisé.	1. Utilisez de l'argon pur. 2. Réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. 3. Utilisez une buse d'alumine plus grande.
Arc instable lors du soudage à c.c.	1. Chalumeau branché au courant de type c.c. + 2. Métal de base contaminé 3. Le tungstène est contaminé. 4. Arc trop long	1. Reliez le chalumeau à la borne de sortie c.c.-. 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. 3. Enlevez 25/64 po de tungstène contaminé et meulez de nouveau le tungstène. 4. Abaissez le chalumeau de façon à ce que le tungstène se trouve entre 5/64 à 3/16 pouce de la pièce à travailler.

PROBLEM(S)	POSSIBLE CAUSE(S)	SUGGESTED SOLUTION(S)
Arc instable lors du soudage à c.c.	1. Flux de gaz faible 2. Longueur de l'arc inadéquate 3. Tungstène inadéquat ou en piteux état 4. Préparation déficiente du tungstène 5. Métal de base contaminé 6. Fil d'apport contaminé 7. Fil d'apport inadéquat	1. Vérifiez et réglez le débit de gaz entre 18 et 25 pi cubes/h. 2. Abaissez le chalumeau de façon à ce que le tungstène se trouve entre 5/64 à 3/16 pouce de la pièce à travailler. 3. Assurez-vous d'utiliser le bon type de tungstène. Enlevez 25/64 po de l'extrémité de soudage de tungstène et rétablissez la forme du tungstène. 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. 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. 6. Éliminez toute la graisse, l'huile ou l'humidité du métal d'apport. 7. Vérifiez le fil d'apport et remplacez-le au besoin.
Arc difficile à créer ou le soudage c.c. refuse de débiter	1. Configuration inadéquate de l'appareil 2. Absence de gaz, débit de gaz inadéquat 3. Le tungstène est contaminé. 4. Taille inadéquate du tungstène ou type de tungstène utilisé inadéquat 5. Connexion desserrée 6. La bride de mise à la terre n'est pas reliée à la pièce.	1. Vérifiez si l'appareil est configuré correctement. 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. Réglez le débit de gaz entre 21 et 35 pi cubes/h. 3. Enlevez 25/64 pouce de tungstène contaminé et meulez de nouveau le tungstène. 4. Vérifiez et modifiez la taille et/ou le type de tungstène au besoin. 5. Vérifiez tous les raccords et serrez-les s'il y a lieu. 6. Reliez la bride de mise à la terre directement sur la pièce à travailler dans la mesure du possible.

N°	DESCRIPTION	IDENTIFICATION DES PIÈCES
17	Collerette de connecteur Euro en plastique	J24007
18	Connecteur Euro	B26011
19	Carte de circuits imprimés	B05110
20	Fusion du fil, 2 W/100 K Ohm	B09133
21	Carte de circuits imprimés de commande	B04260
23	Interrupteur de marche/arrêt	B02466
24	Shunt	J22011
25	Réacteur	D16027-1
26	Transformateur	D03211
27	Carte de circuits imprimés d'échantillonnage du courant de crête	B06112
28	Inverseur de carte de circuits imprimés	B16037
29	Ventilateur de 220 V	B15054
30	Support de retenue de la	J27044

	bouteille supérieure	
31	Support de retenue de la bouteille inférieure	J27044
32	Roue	J24363
33	Ensemble de support de câble	C13010
34	Câble d'entrée primaire	B11304
35	Moteur de dévidoir de fil	B25015
36	Assemblage de boîtier du dévidoir de fil	B25015
37	Rallonge de connecteur Euro	B26011
38	Loquet de porte magnétique	J24013
39	Port de carte de circuits imprimés	B06069
40	Redresseur d'entretoise	B08003-4
41	Carte de circuits imprimés	B02056-1
42	Filtre de carte de circuits imprimés	B03251
42	Assemblage de soupape solénoïde	B10041

APPENDICE A

Guide des teintes pour le soudage

Procédé de 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		
Soudage à l'arc avec élec- trode enrobée	SMAW						9		10		11			12				13									
Gaz métallique inactif/- Soudage au gaz à l'arc métallique	MIG/GMAW (robuste)											10	11			12				13							
	MIG/GMAW (léger)											10	11			12			13								
Gaz tungstène inactif/ soudage à l'électrode de	TIG/GTAW				9		10		11			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/ dioxyde de carbone	MAG/CO ²									10	11		12		13												
Coupage à l'arc avec élec- trode de carbone et jet d'air		12																									
Électrode enduite									10		11			12				13									
Gougeage par soudage à l'arc		10												11			12		13		14		15				