



OM-299770A

2025-04

Processes

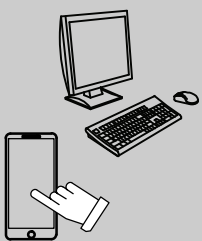
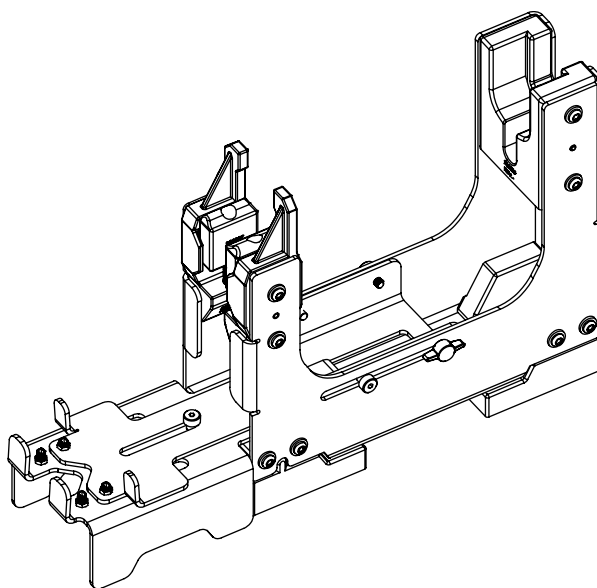


Laser Welding

Description

Process Validation Fixture

OptX™ Process Validation Fixture



For product information,
Owner's Manual translations,
and more, visit

www.MillerWelds.com

OWNER'S MANUAL

From Miller to You

Thank you and congratulations on choosing Miller. Now you can get the job done and get it done right. We know you don't have time to do it any other way.

That's why when Niels Miller first started building arc welders in 1929, he made sure his products offered long-lasting value and superior quality. Like you, his customers couldn't afford anything less. Miller products had to be more than the best they could be. They had to be the best you could buy.

Today, the people that build and sell Miller products continue the tradition. They're just as committed to providing equipment and service that meets the high standards of quality and value established in 1929.

This Owner's Manual is designed to help you get the most out of your Miller products. Please take time to read the Safety Precautions. They will help you protect yourself against potential hazards on the worksite. We've made installation and operation quick and easy. With Miller, you can count on years of reliable service with proper maintenance. And if for some reason the unit needs repair, there's a Troubleshooting section that will help you figure out what the problem is, and our extensive service network is there to help fix the problem. Warranty and maintenance information for your particular model are also provided.

Miller Electric manufactures a full line of welders and welding-related equipment. For information on other quality Miller products, contact your local Miller distributor to receive the latest full line catalog or individual specification sheets. **To locate your nearest distributor or service agency call**

1-800-4-A-Miller, or visit us at www.MillerWelds.com on the web.



Working as hard as you do – every power source from Miller is backed by the most hassle-free warranty in the business.



Miller is the first welding equipment manufacturer in the U.S.A. to be registered to the ISO 9001 Quality System Standard.



TABLE OF CONTENTS

SECTION 1 – SAFETY PRECAUTIONS – READ BEFORE USING.....	1
1-1 Symbol Usage	1
1-2 Handheld Laser Welding Safety Definitions And Hazard Calculations	1
1-3 Handheld Laser Welding Hazards	1
1-4 Additional Hazards For Installation, Operation, And Maintenance	4
1-5 California Proposition 65 Warnings	4
1-6 Principal Safety Standards.....	5
SECTION 2 – CONSIGNES DE SÉCURITÉ - LIRE AVANT UTILISATION.....	6
2-1 Symboles utilisés.....	6
2-2 Définitions de sécurité de soudage laser portatif et calculs de ses risques	6
2-3 Dangers en matière de soudage laser portatif	7
2-4 Dangers supplémentaires en matière d'installation, de fonctionnement et d'entretien	10
2-5 Proposition californienne 65 Avertissements	10
2-6 Principales normes de sécurité	10
SECTION 3 – OPERATION	12
3-1 Introduction.....	12
3-2 Parameter Chart	12
3-3 Installing Test Fixture	12
3-4 Making Validation Spots	13
3-5 Validation Spot Visual Reference	14
SECTION 4 – REGULATORY/COMPLIANCE INFORMATION.....	15
4-1 Software Licensing Agreement	15
4-2 Information About Default Weld Parameters And Settings	15

SECTION 1 – SAFETY PRECAUTIONS – READ BEFORE USING

 Protect yourself and others from injury—read, follow, and save these important safety precautions and operating instructions.

1-1. Symbol Usage

 **DANGER!** – Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury. The possible hazards are shown in the adjoining symbols or explained in the text.

 Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury. The possible hazards are shown in the adjoining symbols or explained in the text.

NOTICE – Indicates statements not related to personal injury.

 Indicates special instructions.



This group of symbols means Warning! Watch Out! ELECTRIC SHOCK, MOVING PARTS, and HOT PARTS hazards. Consult symbols and related instructions below for necessary actions to avoid these hazards.

1-2. Handheld Laser Welding Safety Definitions And Hazard Calculations

Table 1–1. Handheld Laser Welding Safety Terms and Definitions

Term	Definition*
Maximum Permissible Exposure (MPE)	The level of laser radiation to which an unprotected person may be exposed without adverse biological changes in the eye or skin.
Nominal Hazard Zone (NHZ)	The space within which the level of the direct, reflected, or scattered radiation may exceed the applicable MPE. Exposure levels beyond the boundary of the NHZ are below the applicable MPE.
Nominal Ocular Hazard Distance (NOHD)	The distance along the axis of the unobstructed beam from a laser, fiber end, or connector to the human eye beyond which the irradiance or radiant exposure is not expected to exceed the applicable MPE.
Optical Density (OD)	A formula used to calculate the required level of laser eye protection.
Laser Controlled Area (LCA)	A laser use area where the occupancy and activity of those within is controlled and supervised. This area may be defined by walls, barriers, or other means. Within this area, potentially hazardous exposure is possible.
Laser Safety Officer (LSO)	One who has the authority and responsibility to monitor and enforce the control of laser hazards and effect the knowledgeable evaluation and control of laser hazards.

*Ref. ANSI Z136.9–2013

Table 1–2. Laser Technical Data

Characteristic	OptX 2 kW
Operating Mode	CW or HPP
Wavelength	1070 nm
Maximum Average Power (in CW Mode)	2200 W
Maximum Pulse Energy (in HPP Mode)	16.5 J
Pulse Duration (in HPP Mode)	5 ms
Beam Divergence	32.4 mrad

Table 1–3. Handheld Laser Hazard Calculations

	Eye Hazard Calculations		Skin Hazard Calculations	
OptX 2 kW CW Mode	Nominal Ocular Hazard Distance (NOHD)	755 ft (230 m)	Intrabeam Nominal Hazard Zone (NHZ)	53 ft (16 m)
	MPE Irradiance	0.005 W/cm ²	MPE Irradiance	1 W/cm ²
	MPE Radiant	0.05 J/cm ²	MPE Radiant	10 J/cm ²
OptX 2 kW HPP Mode	Nominal Ocular Hazard Distance (NOHD)	440 ft (134 m)	Intrabeam Nominal Hazard Zone (NHZ)	33 ft (10 m)
	MPE Irradiance	0.025 W/cm ²	MPE Irradiance	5 W/cm ²
	MPE Radiant	0.000125 J/cm ²	MPE Radiant	0.025 J/cm ²

1-3. Handheld Laser Welding Hazards

 The symbols shown below are used throughout this manual to call attention to and identify possible hazards. When you see the symbol, watch out, and follow the related instructions to avoid the hazard. The safety information given below is only a summary of the more complete safety information found in the Principal Safety Standards. Read and follow all Safety Standards.

 Only qualified persons should install, operate, maintain, and repair this equipment. A qualified person is defined as one who, by possession of a recognized degree, certificate, or professional standing, or who by extensive knowledge, training and experience, has successfully demonstrated the ability to solve or resolve problems relating to the subject matter, the work, or the project and has received safety training to recognize and avoid the hazards involved.

 During operation, keep everybody, especially children, away.



CLASS IV INVISIBLE LASER RADIATION can permanently damage eyes and skin.

Exposure to laser light can inflict severe retina and/or cornea injuries leading to permanent eye damage and can cause skin damage. Some laser light, including the welding beam (1070 nm) is invisible. Follow all safety precautions to prevent accidental exposure to invisible, direct, and reflected beams.

- Operate the system only in a Laser Controlled Area.
- A certified Laser Safety Officer must be present to ensure a safe working environment.
- When the power supply is activated, the laser device is in a danger state and all precautions must be taken as if the laser is ready to emit.
- Protective laser eyewear must be worn inside the Laser Controlled Area if the system can be active (keyswitch turned On).
- Laser beam can penetrate through metal parts to objects or people on the other side. Never hold parts for processing in a position where laser penetration of the metal may result in a hazard.
- All persons in the Laser Controlled Area must wear all recommended personal protective equipment (PPE), including laser safety eyewear and laser welding helmet, to protect against eye damage from any reflected or scattered laser beams as well as welding bright light, ultraviolet (UV) light, heat, and sparks.
- Exposure to infrared (IR) and UV light radiation can seriously injure skin. All persons in the Laser Controlled Area must wear all recommended PPE, including heat-resistant gloves, caps, leather apron, and other heat-resistant clothing. Sleeves and collars must be buttoned at all times.
- Never look at the weld pool except from behind the torch.
- This product also contains a Class 2M guide laser. The guide laser emits visible laser radiation at a wavelength range of 600 to 700 nm and is capable of producing a peak power of 1 mW. Do not stare into the beam or view directly with optical instruments.



REFLECTED AND SCATTERED INVISIBLE CLASS IV LASER BEAMS can cause permanent eye damage and vision loss.

Numerous secondary laser beams called specular reflections can be produced at various angles near the laser output aperture. Metals such as aluminum and copper can reflect laser energy away from the weld. The reflected laser energy can be hazardous to all personnel in the Laser Controlled Area.

- All persons in the Laser Controlled Area must wear all recommended PPE, including laser safety eyewear and laser welding helmet, to protect against eye damage from any reflected or scattered laser beams as well as welding bright light, UV light, heat, and sparks.
- Spectators should never attempt to view the welding process or processed part from the opposite side of the laser source. Spectators should only attempt to view the welding process or processed parts from behind the operator of the laser device, and only when wearing all recommended PPE.
- Highly reflective metals such as aluminum and copper can cause some portion of the beam energy to be reflected from the target and require additional precautions.
- Specular reflections can present a hazard to the operator if any portion of the beam is reflected from multiple surfaces.
- Take precautions to understand the expected cone of specular reflection for each processed part. Do not attempt to view the part or place any part of the body within the expected specular reflection cone.
- Set parameters correctly to achieve melting of the target part. Incorrect parameters can result in more reflections.



LASER LIGHT and INFRARED (IR) and ULTRAVIOLET (UV) RADIATION can injure skin.

IR and UV light radiation, as well as heat and sparks, can burn. Exposure to UV light can cause sunburn, increase risk of skin cancer, and accelerate signs of skin aging.

- All persons in the Laser Controlled Area must wear all recommended PPE, including heat-resistant gloves, caps, leather apron, and other heat-resistant clothing. Sleeves and collars must be buttoned at all times.
- If any PPE becomes damaged while using the welding power source, immediately stop and replace damaged PPE.



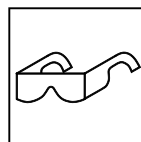
Looking directly into a LASER APERTURE, even with full eye protection, can cause permanent vision loss.

Laser safety eyewear does not protect from direct beam exposure.

- Never look directly into a laser aperture such as the output fiber or torch when the unit is powered, even if wearing full eye protection.
- Never point the torch at another person.
- Operators and all others inside the Laser Controlled Area must use the specified laser safety eyewear in combination with a laser welding helmet with appropriate filters and face shield when the power supply is in use.
- Avoid positioning the laser and all optical components at eye level.
- Avoid using the laser in a darkened environment.
- Always turn the key to the Off position and remove the key when working with the output, such as when mounting the laser head into a feature.
- Do not install or terminate the laser head when laser is active. Always ensure the key is in the Off position and the unit is disconnected from AC power.



Wearing INCORRECT OR DAMAGED LASER SAFETY EYEWEAR can cause permanent vision loss.



Laser safety eyewear alone does not provide sufficient protection when power supply is in use.

- Operators and all others inside the Laser Controlled Area must use the specified laser safety eyewear in combination with a laser welding helmet with appropriate filters and face shield when the power supply is in use.
- Laser safety eyewear must have an optical density of 7 or greater at nominal laser wavelength of 1070 nm.
- The laser welding helmet must be capable of withstanding a specular laser reflection of full power and nominal working distance for a time duration long enough to avoid injury.
- Before using a pair of laser safety eyewear, check labeling on the eyewear and confirm it meets the specified requirements.
- Prior to use, inspect laser safety eyewear for any cracking, discoloration, coating damage, pitting, or crazing. Also check the mechanical integrity of the frame or strap.
- If laser safety eyewear becomes damaged while using the welding power source, immediately stop and replace damaged eyewear.



Device operation requires LASER CONTROLLED AREA (LCA) with safety interlocks.

Welding within a laser controlled area protects personnel outside the area who are not wearing PPE from hazardous exposure. The interlocks automatically shut down laser emission if someone unexpectedly enters.

- Designate a Laser Safety Officer responsible for the safety of users and trained on potential hazards such as reflections.
- Provide suitable barriers to secure a laser safe work area and to prevent the beam from escaping the area. Any barriers used in the LCA should be made of a laser-safe material that can withstand direct and diffusely scattered beams.
- An LCA is a light-tight enclosure with laser-blocking panels, and access door with interlock switch, and Laser On warning sign. Any windows must be laser safe. Ceiling requirement depends on structure above the welding cell.
- Post warning signs outside the LCA when the laser is in use. Appropriate warning signs should be posted throughout the controlled area, especially at any entrances to and from the area. For example, a sign warning of potential eye hazard should be placed outside the entrance to the enclosed controlled area.
- Restrict access to the LCA only to those individuals who are trained in laser safety while operating a laser. Post a sign with the names of all persons authorized to work in the LCA.



ELECTRIC SHOCK can kill.

Touching live electrical parts can cause fatal shocks or severe burns. The input power circuit and machine internal circuits are also live when power is on. Incorrectly installed or improperly grounded equipment is a hazard.

- Do not touch live electrical parts.
- Disconnect input power before installing or servicing this equipment. Lockout/tagout input power according to OSHA 29 CFR 1910.147 (see Safety Standards).
- Properly install, ground, and operate this equipment according to its Owner's Manual and national, state, and local codes.
- Do not store or use equipment in standing water.
- Always verify the supply ground—check and be sure that input power cord ground wire is properly connected to ground terminal in disconnect box or that cord plug is connected to a properly grounded receptacle outlet.
- When making input connections, attach proper grounding conductor first—double-check connections.
- Keep cords dry, free of oil and grease, and protected from hot metal and sparks.
- Frequently inspect input power cord and ground conductor for damage or bare wiring—replace immediately if damaged—bare wiring can kill.
- Turn off all equipment when not in use.
- Do not use worn, damaged, undersized, or repaired cables.
- Use only well-maintained equipment. Repair or replace damaged parts at once. Maintain unit according to manual.
- Keep all panels and covers securely in place.
- Do not open the power source. There are no operator serviceable parts inside.



HOT PARTS can burn.

- Do not touch hot parts bare handed.
- Allow cooling period before working on equipment.
- To handle hot parts, use proper tools and/or wear heavy, insulated welding gloves and clothing to

prevent burns.



BUILDUP OF GAS can injure or kill.

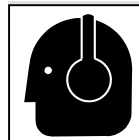
- Shut off compressed gas supply when not in use.
- Always ventilate confined spaces or use approved air-supplied respirator.



WELDING can cause fire or explosion.

Welding on closed containers, such as tanks, drums, or pipes, can cause them to blow up. Sparks can fly off from the weld. The flying sparks, hot workpiece, and hot equipment can cause fires and burns. Check and be sure the area is safe before doing any welding.

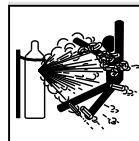
- Remove all flammables within 35 ft (10.7 m) of the welding beam. If this is not possible, tightly cover them with approved covers.
- Do not weld where flying sparks can strike flammable material.
- Protect yourself and others from flying sparks and hot metal.
- Be alert that welding sparks and hot materials from welding can easily go through small cracks and openings to adjacent areas.
- Watch for fire, and keep a fire extinguisher nearby.
- Be aware that welding on a ceiling, floor, bulkhead, or partition can cause fire on the hidden side.
- Do not cut or weld on tire rims or wheels. Tires can explode if heated. Repaired rims and wheels can fail. See OSHA 29 CFR 1910.177 listed in Safety Standards.
- Do not weld on containers that have held combustibles, or on closed containers such as tanks, drums, or pipes unless they are properly prepared according to AWS F4.1 (see Safety Standards).
- Do not weld where the atmosphere can contain flammable dust, gas, or liquid vapors (such as gasoline).
- Wear body protection made from leather or flame-resistant clothing (FRC). Body protection includes oil-free clothing such as leather gloves, heavy shirt, cuffless trousers, high shoes, and a cap.
- Remove any combustibles, such as a butane lighter or matches, from your person before doing any welding.
- After completion of work, inspect area to ensure it is free of sparks, glowing embers, and flames.
- Use only correct fuses or circuit breakers. Do not oversize or bypass them.
- Follow requirements in OSHA 1910.252 (a) (2) (iv) and NFPA 51B for hot work and have a fire watcher and extinguisher nearby.
- Read and understand the Safety Data Sheets (SDSs) and the manufacturer's instructions for adhesives, coatings, cleaners, consumables, coolants, degreasers, fluxes, and metals.



NOISE can damage hearing.

Noise from some processes or equipment can damage hearing.

- Wear approved ear protection if noise level is high.



CYLINDERS can explode if damaged.

Compressed gas cylinders contain gas under high pressure. If damaged, a cylinder can explode. Since gas cylinders are normally part of the welding process, be sure to treat them carefully.

- Protect compressed gas cylinders from excessive heat, mechanical shocks, physical damage, slag, open flames, sparks, and arcs.
- Install cylinders in an upright position by securing to a stationary support or cylinder rack to prevent falling or tipping.
- Keep cylinders away from any welding or other electrical circuits.
- Never drape a welding torch over a gas cylinder.
- Never allow a welding electrode to touch any cylinder.
- Never weld on a pressurized cylinder—explosion will result.

- Use only correct compressed gas cylinders, regulators, hoses, and fittings designed for the specific application; maintain them and associated parts in good condition.
- Turn face away from valve outlet when opening cylinder valve. Do not stand in front of or behind the regulator when opening the valve.
- Keep protective cap in place over valve except when cylinder is in use or connected for use.
- Use the proper equipment, correct procedures, and sufficient number of persons to lift, move, and transport cylinders.
- Read and follow instructions on compressed gas cylinders, associated equipment, and Compressed Gas Association (CGA) publication P-1 listed in Safety Standards.



FUMES AND GASES can be hazardous.

Welding produces fumes and gases. Breathing these fumes and gases can be hazardous to your health.

- Keep your head out of the fumes. Do not breathe the fumes.

- Ventilate the work area and/or use local forced ventilation at the weld to remove welding fumes and gases. The recommended way to determine adequate ventilation is to sample for the composition and quantity of fumes and gases to which personnel are exposed.
- If ventilation is poor, wear an approved air-supplied respirator.
- Read and understand the Safety Data Sheets (SDSs) and the manufacturer's instructions for adhesives, coatings, cleaners, consumables, coolants, degreasers, fluxes, and metals.
- Work in a confined space only if it is well ventilated, or while wearing an air-supplied respirator. Always have a trained watchperson nearby. Welding fumes and gases can displace air and lower the oxygen level causing injury or death. Be sure the breathing air is safe.
- Do not weld in locations near degreasing, cleaning, or spraying operations. The heat and rays of the beam can react with vapors to form highly toxic and irritating gases.
- Do not weld on coated metals, such as galvanized, lead, or cadmium plated steel, unless the coating is removed from the weld area, the area is well ventilated, and while wearing an air-supplied respirator. The coatings and any metals containing these elements can give off toxic fumes if welded.

1-4. Additional Hazards For Installation, Operation, And Maintenance



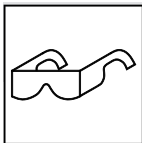
FIRE OR EXPLOSION hazard.

- Do not install or place unit on, over, or near combustible surfaces.
- Do not install unit near flammables.
- Do not overload building wiring—be sure power supply system is properly sized, rated, and protected to handle this unit.



FALLING EQUIPMENT can injure.

- Use lifting eye to lift unit only, NOT running gear, gas cylinders, or any other accessories.
- Use correct procedures and equipment of adequate capacity to lift and support unit.
- If using lift forks to move unit, be sure forks are long enough to extend beyond opposite side of unit.
- Keep equipment (cables and cords) away from moving vehicles when working from an aerial location.
- Follow the guidelines in the Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation (Publication No. 94-110) when manually lifting heavy parts or equipment.



FLYING METAL OR DIRT can injure eyes.

- Welding, chipping, wire brushing, and grinding cause sparks and flying metal. As welds cool, they can throw off slag.
- Wear approved safety glasses with side shields even under your welding helmet.



MOVING PARTS can injure.

- Keep away from moving parts.
- Keep away from pinch points such as drive rolls.



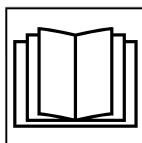
WELDING WIRE can injure.

- Do not press gun trigger until instructed to do so.
- Do not point gun toward any part of the body, other people, or any metal when threading welding wire.



MOVING PARTS can injure.

- Keep away from moving parts such as fans.
- Keep all doors, panels, covers, and guards closed and securely in place.
- Have only qualified persons remove doors, panels, covers, or guards for maintenance and troubleshooting as necessary.
- Reinstall doors, panels, covers, or guards when maintenance is finished and before reconnecting input power.



READ INSTRUCTIONS.

- Read and follow all labels and the Owner's Manual carefully before installing, operating, or servicing unit. Read the safety information at the beginning of the manual and in each section.
- Use only genuine replacement parts from the manufacturer.
- Perform installation, maintenance, and service according to the Owner's Manuals, industry standards, and national, state, and local codes.

1-5. California Proposition 65 Warnings



WARNING – This product can expose you to chemicals including lead, which are known to the state of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm.

For more information, go to www.P65Warnings.ca.gov.

1-6. Principal Safety Standards

Safe Use of Lasers. American National Standard ANSI Z136.1. Website: lia.org.

Safety of Laser Products. IEC 60825. Website: lia.org.

OSHA Technical Manual (OTM) Section III, Chapter 6: Laser Hazards. Website: www.osha.gov.

Performance Standards for Light-Emitting Products. Title 21, Code of Federal Regulations (CFR), Chapter I, Subchapter J, Part 1040.10. Website: ecfr.gov.

Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes, American Welding Society standard ANSI Standard Z49.1. Website: www.aws.org.

Safe Practice For Occupational And Educational Eye And Face Protection, ANSI Standard Z87.1, from American National Standards Institute. Website: safetyequipment.org.

Safe Practices for the Preparation of Containers and Piping for Welding and Cutting, American Welding Society Standard AWS F4.1. Website: www.aws.org.

National Electrical Code, NFPA Standard 70 from National Fire Protection Association. Website: www.nfpa.org.

Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders, CGA Pamphlet P-1 from Compressed Gas Association. Website: www.cganet.com.

Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes, CSA Standard W117.2 from Canadian Standards Association. Website: www.csagroup.org.

Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work, NFPA Standard 51B from National Fire Protection Association. Website: www.nfpa.org.

OSHA, Occupational Safety and Health Standards for General Industry, Title 29, Code of Federal Regulations (CFR), Part 1910.177 Subpart N, Part 1910 Subpart Q, and Part 1926, Subpart J. Website: www.osha.gov.

OSHA *Important Note Regarding the ACGIH TLV, Policy Statement on the Uses of TLVs and BEIs*. Website: www.osha.gov.

Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation from the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Website: www.cdc.gov/NIOSH.

Laser 2024–04

SECTION 2 – CONSIGNES DE SÉCURITÉ - LIRE AVANT UTILISATION

⚠ Pour écarter les risques de blessure pour vous-même et pour autrui — lire, appliquer et ranger en lieu sûr ces consignes relatives aux précautions de sécurité et au mode opératoire.

2-1. Symboles utilisés

⚠ **DANGER!** – Indique une situation dangereuse qui si on l'évite pas peut donner la mort ou des blessures graves. Les dangers possibles sont montrés par les symboles joints ou sont expliqués dans le texte.

⚠ Indique une situation dangereuse qui si on l'évite pas peut donner la mort ou des blessures graves. Les dangers possibles sont montrés par les symboles joints ou sont expliqués dans le texte.

AVIS – Indique des déclarations pas en relation avec des blessures personnelles.

🔧 Indique des instructions spécifiques.



Ce groupe de symboles veut dire Avertissement! Attention! DANGER DE CHOC ELECTRIQUE, PIECES EN MOUVEMENT, et PIECES CHAUDES. Reportez-vous aux symboles et aux directives ci-dessous afin de connaître les mesures à prendre pour éviter tout danger.

2-2. Définitions de sécurité de soudage laser portatif et calculs de ses risques

Tableau 2–1. Termes et définitions de sécurité du soudage laser portatif

Terme	Définition*
Exposition maximale permise (MPE)	Le niveau de rayonnement laser auquel une personne non protégée peut être exposée sans subir de dommages biologiques oculaires ou cutanés.
Zone de danger nominal (NHZ)	Espace dans lequel le niveau du rayonnement direct, réfléchi ou dispersé peut dépasser l'exposition maximale permise applicable. Les niveaux d'exposition au-delà des limites de la zone de danger nominal sont inférieurs à l'exposition maximale permise applicable.
Distance nominale de risque oculaire (NOHD)	Distance le long de l'axe du faisceau non obstrué, à partir d'un laser, d'une extrémité de fibre ou d'un connecteur à l'œil humain pour laquelle l'éclairement énergétique ou l'exposition énergétique reste inférieur à l'exposition maximale permise.
Densité optique (OD)	Formule utilisée pour calculer le niveau de protection oculaire au laser requis.
Zone des lasers sous surveillance (LCA)	Une zone d'utilisation des lasers où l'occupation et l'activité des personnes sont contrôlées et supervisées. Cette zone peut être délimitée par des murs, des barrières ou d'autres moyens. À l'intérieur de cette zone, une exposition potentiellement dangereuse est possible.
Responsable de la sécurité des lasers	Une personne qui a l'autorité et la responsabilité de surveiller et de faire respecter le contrôle des dangers liés aux lasers, ainsi que d'effectuer une évaluation et un contrôle éclairés des dangers liés aux lasers.

*Réf ANSI Z136.9–2013

Tableau 2–2. Données techniques en matière des lasers

Caractéristique	OptX 2 kW
Mode de fonctionnement	Onde continue (CW) ou puissance de crête élevé (HPP)
Longueur d'onde	1 070 nm
Puissance moyenne maximale (en mode CW)	2 200 W
Énergie d'impulsions maximum (en mode HPP)	16,5 J
Durée d'impulsion (en mode HPP)	5 ms
Divergence du faisceau	32,4 mrad

Tableau 2–3. Calculs des risques du laser portatif

	Calculs des risques oculaires		Calculs des risques cutanés	
Mode CW OptX 2 kW	Distance nominale de risque oculaire (NOHD)	755 pieds (230 m)	Zone de danger nominal (NHZ) entre les faisceaux	53 pieds (16 m)
	Irradiation MPE	0,005 W/cm ²	Irradiation MPE	1 W/cm ²
	Radiation MPE	0,05 J/cm ²	Radiation MPE	10 J/cm ²
Mode HPP OptX 2 kW	Distance nominale de risque oculaire (NOHD)	440 pieds (134 m)	Zone de danger nominal (NHZ) entre les faisceaux	33 pieds (10 m)
	Irradiation MPE	0,025 W/cm ²	Irradiation MPE	5 W/cm ²
	Radiation MPE	0,000125 J/cm ²	Radiation MPE	0,025 J/cm ²

2-3. Dangers en matière de soudage laser portatif

⚠ Les symboles représentés ci-dessous sont utilisés dans ce manuel pour attirer l'attention et identifier les dangers possibles. En présence de ce symbole, prendre garde et suivre les instructions afférentes pour éviter tout risque. Les consignes de sécurité présentées ci-après ne font que résumer l'information contenue dans les Normes de sécurité principales. Lire et suivre toutes les Normes de sécurité.

⚠ L'installation, l'utilisation, l'entretien et les réparations ne doivent être confiés qu'à des personnes qualifiées. Une personne qualifiée est définie comme celle qui, par la possession d'un diplôme reconnu, d'un certificat ou d'un statut professionnel, ou qui, par une connaissance, une formation et une expérience approfondies, a démontré avec succès sa capacité à résoudre les problèmes liés à la tâche, le travail ou le projet et a reçu une formation en sécurité afin de reconnaître et d'éviter les risques inhérents.

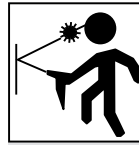
⚠ Au cours de l'utilisation, tenir toute personne à l'écart et plus particulièrement les enfants.



LE FAISCEAU LASER INVISIBLE DE CATÉGORIE 4 peut endommager de façon permanente les yeux et la peau.

L'exposition à la lumière laser peut entraîner des lésions graves de la rétine ou de la cornée, pouvant causer des dommages oculaires permanents ainsi que des atteintes cutanées. Certain type de lumière laser, y compris le faisceau du soudage laser (1 070 nm), est invisible. Respecter rigoureusement toutes les mesures de sécurité afin d'éviter toute exposition accidentelle aux faisceaux invisibles, directs et réfléchis.

- Utilisez le système uniquement dans une zone des lasers sous surveillance.
- Un responsable de la sécurité des lasers certifié doit être présent pour assurer un environnement de travail sécuritaire.
- Lorsque le bloc d'alimentation est activé, l'appareil à laser est en situation de danger potentiel, et toutes les précautions doivent être prises comme si le laser était prêt à émettre des faisceaux.
- Des lunettes de sécurité laser doivent être portées à l'intérieur de la zone des lasers sous surveillance si le système peut être activé (interrupteur à clé activé).
- Le faisceau laser peut pénétrer dans les pièces métalliques jusqu'aux objets ou aux personnes de l'autre côté. Ne jamais tenir de pièces pour le traitement dans une position où la pénétration du faisceau laser dans le métal pourrait causer un danger.
- Toutes les personnes qui se trouvent dans la zone des lasers sous surveillance doivent obligatoirement porter l'équipement de protection individuelle (ÉPI) recommandé, notamment des lunettes de sécurité laser et un casque de soudage laser. Cela garantit une protection efficace contre les dommages oculaires provoqués par les rayons laser réfléchis ou dispersés, ainsi que contre la lumière intense, les rayons ultraviolets (UV), la chaleur et les étincelles.
- L'exposition aux rayonnements IR et UV peut gravement endommager la peau. Toutes les personnes se trouvant dans la zone des lasers sous surveillance doivent impérativement porter tous les équipements de protection individuelle recommandés, notamment des gants, des bonnets, un tablier en cuir résistant à la chaleur, ainsi que d'autres vêtements ayant le même objectif. Les manches et les cols doivent être boutonnés en tout temps.
- Ne jamais regarder le bain de soudure sauf depuis l'arrière du chalumeau.
- Cet appareil contient également un guide laser de catégorie 2M. Le guide laser émet un rayonnement laser visible à une longueur d'onde de 600 à 700 nm et est capable de produire une puissance de crête de 1 mW. Ne pas regarder le faisceau direct ou l'observer à l'aide d'instruments optiques.



LES FAISCEAUX LASER INVISIBLES RÉFLÉCHIS ET DIFFUSÉS DE CATÉGORIE 4 peuvent causer des lésions oculaires permanentes et une perte de vision.

De nombreux faisceaux laser secondaires appelés réflexions spéculaires peuvent être produits à différents angles près de l'ouverture de sortie du laser. Les métaux comme l'aluminium et le cuivre peuvent refléter l'énergie laser loin de la soudure. L'énergie laser réfléchie peut poser un danger pour tout le personnel de la zone des lasers sous surveillance.

- Toutes les personnes qui se trouvent dans la zone des lasers sous surveillance doivent obligatoirement porter l'ÉPI recommandé, notamment des lunettes de sécurité laser et un casque de soudage laser. Cela garantit une protection efficace contre les dommages oculaires provoqués par les rayons laser réfléchis ou dispersés, ainsi que contre la lumière intense, les rayons UV, la chaleur et les étincelles.
- Les spectateurs ne doivent jamais tenter d'assister au processus de soudage ou de regarder la pièce traitée de l'autre côté de la source laser. Les spectateurs doivent tenter d'assister au processus de soudage ou à regarder les pièces traitées depuis l'arrière du dispositif laser uniquement s'ils portent tous les ÉPI recommandés.
- Les métaux très réfléchissants comme l'aluminium et le cuivre peuvent faire réfléchir une partie de l'énergie de faisceau à partir de la cible et nécessiter des précautions supplémentaires.
- Les réflexions spéculaires peuvent représenter un danger pour l'opérateur si une partie du faisceau est réfléchi par plusieurs surfaces.
- Prendre des précautions pour comprendre le cône de réflexion spéculaire attendu pour chaque pièce traitée. Ne pas essayer de regarder la partie ou de placer une partie du corps dans le cône de réflexion spéculaire attendu.
- Configurer correctement les paramètres pour atteindre la fusion de la pièce cible. Des paramètres incorrects peuvent entraîner davantage de réflexions.



La LUMIÈRE LASER ainsi que les RAYONNEMENTS IR et UV peuvent causer des blessures à la peau.

Les rayonnements IR et UV, ainsi que la chaleur et les étincelles peuvent brûler. L'exposition aux rayons UV peut entraîner des coups de soleil, accroître le risque de cancer de la peau et accélérer le vieillissement cutané.

- Toutes les personnes se trouvant dans la zone des lasers sous surveillance doivent impérativement porter tous les équipements de protection individuelle recommandés, notamment des gants, des bonnets, un tablier en cuir résistant à la chaleur, ainsi que d'autres vêtements ayant le même objectif. Les manches et les cols doivent être boutonnés en tout temps.
- Si un ÉPI devient endommagé pendant l'utilisation de la source d'alimentation de soudage, arrêter immédiatement et remplacer l'ÉPI endommagé.



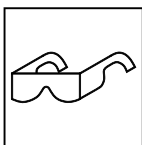
Regarder directement dans une OUVERTURE LASER, même avec une protection complète des yeux, peut causer une perte de vision permanente.

Les lunettes de sécurité laser ne protègent pas contre l'exposition directe au faisceau.

- Ne jamais regarder directement dans une ouverture laser telle que la fibre de sortie ou le chalumeau lorsque l'appareil est en marche, même en portant une protection oculaire intégrale.
- Ne jamais pointer le chalumeau vers une autre personne.
- Les opérateurs ainsi que toute personne présente dans la zone des lasers surveillée doivent obligatoirement porter des lunettes de sécurité laser spécifiées, ainsi qu'un casque de soudage laser équipé des filtres appropriés et d'un écran facial lorsque le bloc d'alimentation est en marche.
- Éviter de placer le laser et tous les composants optiques au niveau des yeux.
- Éviter d'utiliser le laser dans un endroit sombre.
- Tourner toujours la clé à la position « arrêt » et la retirer lorsque vous travaillez avec la sortie, par exemple lorsque vous fixer la tête du laser à une fonction.
- Ne pas installer ou arrêter la tête du laser lorsque l'appareil fonctionne. S'assurer toujours que la clé est à la position « arrêt » et que l'unité est débranchée de l'alimentation en c.a.



Les LUNETTES DE SÉCURITÉ LASER INCORRECTES OU ENDOMMAGÉES peuvent causer une perte permanente de la vision.



Les lunettes de sécurité laser seules ne fournissent pas une protection suffisante lorsque le bloc d'alimentation est en marche.

- Les opérateurs ainsi que toute personne présente dans la zone des lasers surveillée doivent obligatoirement porter des lunettes de sécurité laser spécifiées, ainsi qu'un casque de soudage laser équipé des filtres appropriés et d'un écran facial lorsque le bloc d'alimentation est en marche.
- Les lunettes de sécurité laser doivent avoir une densité optique de 7 ou plus à une longueur d'onde du rayonnement laser de 1 070 nm.
- Le casque de soudage laser doit être capable de résister à une réflexion spéculaire du laser à pleine puissance et à une distance de travail nominale pendant une durée suffisamment longue pour éviter les blessures.
- Avant d'utiliser une paire de lunettes de sécurité laser, vérifier l'étiquetage des lunettes et confirmer qu'elles répondent aux exigences spécifiées.
- Avant utilisation, inspecter les lunettes de sécurité laser à la recherche de fissures, de décoloration, de dommages au revêtement, d'usure ou de craquelures. Vérifier également l'intégrité mécanique du cadre ou de la courroie.
- Si une paire de lunettes de sécurité laser devient endommagée pendant l'utilisation de la source d'alimentation de soudage, arrêter immédiatement et la remplacer.



Le fonctionnement de l'appareil nécessite une ZONE DES LASERS SOUS SURVEILLANCE avec un système de verrouillage de sécurité.

Le soudage à l'intérieur d'une zone des lasers sous surveillance protège le personnel à l'extérieur de ladite zone qui ne porte pas d'ÉPI contre l'exposition aux dangers. Les dispositifs de verrouillage arrêtent automatiquement l'émission de laser si une personne entre de façon inattendue.

- Désigner un responsable de la sécurité des lasers responsable de la sécurité des utilisateurs et formé sur les dangers potentiels tels que les réflexions.
- Fournir des barrières appropriées pour sécuriser une zone de travail sécuritaire au laser et empêcher le faisceau de s'échapper de la zone. Les barrières utilisées dans la zone des lasers sous surveillances doivent être fabriquées à partir d'un matériau sécuritaire pour le laser capable de résister aux faisceaux directs et dispersés de manière diffuse.

- Une zone de lasers sous surveillance est une enceinte hermétique à la lumière avec des panneaux bloquant le laser, une porte d'accès équipée d'un interrupteur d'interverrouillage, et une pancarte d'avertissement indiquant « Laser en marche ». Toutes les fenêtres doivent être sécuritaires au laser. Les exigences relatives au plafond dépendent de la structure au-dessus de la cellule de soudage.
- Installer des pancartes de travaux à l'extérieur de la zone des lasers sous surveillance lorsque le laser est en cours d'utilisation. Des pancartes de travaux appropriées doivent être installées partout dans la zone contrôlée, particulièrement à toutes les entrées de et en provenance de cette zone. Par exemple, une pancarte avertissant d'un danger potentiel pour les yeux doit être placée à l'extérieur de l'entrée de la zone contrôlée fermée.
- Limiter l'accès à la zone de lasers sous surveillance uniquement aux personnes ayant reçu une formation en sécurité au laser lorsqu'un laser est en marche. Installer une pancarte indiquant les noms de toutes les personnes autorisées à travailler dans la zone des lasers sous surveillance.



UNE ÉLECTRISATION peut être fatale.

Tout contact avec des pièces électriques sous tension peut causer des chocs mortels ou de graves brûlures. Le circuit d'alimentation d'entrée et les circuits internes de l'appareil sont aussi sous tension lorsque l'alimentation est activée. Tout équipement mal installé ou mis à la terre incorrectement représente un danger.

- Ne pas toucher aux pièces électriques sous tension.
- Couper le courant d'entrée avant d'installer ou d'entretenir cet équipement. Verrouiller/étiqueter la source d'électricité selon la norme OSHA 29 CFR 1910.147 (voir le paragraphe « Normes de sécurité »).
- Installer, mettre à la terre et utiliser correctement cet appareil conformément à son manuel d'utilisateur et aux Codes nationaux, étatiques et locaux.
- Ne pas entreposer ou utiliser l'équipement dans de l'eau stagnante.
- Vérifier la mise à la terre de l'alimentation – vérifier et s'assurer que le câble d'entrée d'alimentation et de mise à la terre est bien raccordé à la borne de terre dans le boîtier de déconnexion ou que le cordon d'alimentation est raccordée à une prise correctement mise à la terre.
- Lors de la réalisation des raccordements d'entrée, attacher premièrement le conducteur de mise à la terre approprié, puis vérifier les connexions une deuxième fois.
- Garder les cordons au sec, exempts d'huile et de graisse, et protégés contre les métaux chauds et les étincelles.
- Vérifiez fréquemment le cordon d'alimentation et le conducteur de mise à la terre pour voir s'ils ne sont pas endommagés ou dénudés. Remplacez immédiatement en cas de détérioration. Un câble dénudé peut tuer.
- Éteindre tous les appareils quand ils ne sont pas en marche.
- Ne pas utiliser de câbles usés, endommagés, trop petits ou réparés.
- Utiliser uniquement des équipements en bon état. Réparer ou remplacer sur-le-champ les pièces endommagées. Entretenir l'appareil conformément à ce manuel.
- Maintenir tous les panneaux et capots solidement en place.
- Ne pas ouvrir la source d'alimentation. Il n'y a pas de pièces réparables par l'opérateur à l'intérieur.



LES PIÈCES CHAUDES peuvent provoquer des brûlures.

- Ne pas toucher des parties chaudes à mains nues.
- Prévoir une période de refroidissement avant de travailler à l'équipement.

- Ne pas toucher aux pièces chaudes, utiliser les outils recommandés et porter des gants de soudage et des vêtements épais pour éviter les brûlures.



LES ACCUMULATIONS DE GAZ risquent de provoquer des blessures ou même la mort.

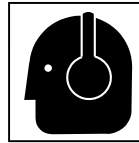
- Fermer l'alimentation du gaz comprimé en cas de non utilisation.
- Veiller toujours à bien aérer les espaces confinés ou se servir d'un respirateur d'adduction d'air homologué.



LE SOUDAGE peut causer un incendie ou une explosion.

Le soudage sur des conteneurs fermés, tels que des réservoirs, des fûts ou des tuyaux, peut les faire exploser. Le soudage peut produire des étincelles. Les étincelles, la pièce chaude et le matériau chaud peuvent provoquer des incendies et des blessures. S'assurer que le lieu ne présente pas de danger avant d'effectuer le soudage.

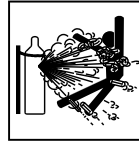
- Retirer tous les matériaux inflammables se trouvant dans un rayon de 35 pieds (10,7 mètres) du faisceau de soudage. Si cela n'est pas possible, les recouvrir étroitement avec des couvertures approuvées.
- Ne pas souder dans un endroit où les étincelles peuvent atteindre des matériaux inflammables.
- Se protéger et d'autres personnes de la projection d'étincelles et de métal chaud.
- Prendre garde que les étincelles et le matériel chaud du soudage pénètrent dans des zones adjacentes en s'infiltrant facilement dans des petites fissures et ouvertures.
- Être vigilant et garder toujours un extincteur à portée de main afin d'éliminer tout risque de feu.
- Se rappeler que le soudage sur un plafond, un plancher, une cloison ou une séparation, peut causer un incendie sur l'autre côté caché.
- Ne pas couper ni souder sur les jantes de pneus ou les roues. Les pneus peuvent exploser s'ils sont chauffés. Les jantes et les roues réparées peuvent se détériorer. Consultez OSHA 29 CFR 1910.177 dans les normes de sécurité.
- Ne pas travailler sur des conteneurs qui contenaient des combustibles, ou sur des conteneurs fermés tels les réservoirs, les fûts ou les tuyaux à moins qu'ils ne soient préparés de façon appropriée conformément aux normes AWS F4.1 (voir les normes de sécurité).
- Ne pas souder là où l'air ambiant pourrait contenir des poussières, du gaz ou des émanations inflammables (par ex. de l'essence).
- Porter des protections corporelles en cuir ou des vêtements ignifuges (VIF). Les protections corporelles comportent des vêtements sans huile, comme des gants de cuir, une chemise solide, des pantalons sans revers, de hautes chaussures et une casquette.
- Se débarrasser de toute matière combustible, comme un briquet à gaz ou des allumettes, lors du soudage.
- S'assurer qu'il ne reste aucune trace d'étincelles incandescentes ni de flemmes, une fois le travail achevé.
- Utiliser exclusivement des fusibles ou des disjoncteurs appropriés. Ne pas les surdimensionner ou les contourner.
- Suivre les exigences dans les normes OSHA 1910.252 (a) (2) (iv) et NFPA 51B relatives au travail à chaud et avoir un guetteur d'incendie et un extincteur à proximité.
- Lire et comprendre les fiches de données de sécurité (FDSs) et les instructions du fabricant concernant les adhésifs, les revêtements, les nettoyants, les consommables, les produits de refroidissement, les dégraissants, les flux et les métaux.



Le BRUIT peut endommager l'ouïe.

Le bruit des processus et des équipements peut affecter l'ouïe.

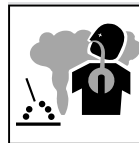
- Porter des protections approuvées pour les oreilles si le niveau sonore est trop élevé.



Si des BOUTEILLES sont endommagées, elles pourront exploser.

Des bouteilles de gaz comprimé protecteur contiennent du gaz sous haute pression. Si une bouteille est endommagée, elle peut exploser. Du fait que les bouteilles de gaz font normalement partie du procédé de soudage, les manipuler avec précaution.

- Protéger les bouteilles de gaz comprimé d'une chaleur excessive, des chocs mécaniques, des dommages physiques, du laitier, des flammes ouvertes, des étincelles et des arcs.
- Placer les bouteilles debout en les fixant dans un support stationnaire ou dans un porte-bouteilles pour les empêcher de tomber ou de se renverser.
- Tenir les bouteilles éloignées des circuits de soudage ou autres circuits électriques.
- Ne jamais placer une torche de soudage sur une bouteille à gaz.
- Une électrode de soudage ne doit jamais entrer en contact avec une bouteille.
- Ne jamais souder une bouteille pressurisée - risque d'explosion.
- Utiliser seulement des bouteilles de gaz comprimé, régulateurs, tuyaux et raccords convenables pour cette application spécifique; les maintenir ainsi que les éléments associés en bon état.
- Tourner le dos à la sortie de vanne lors de l'ouverture de la vanne de la bouteille. Ne pas se tenir devant ou derrière le régulateur lors de l'ouverture de la vanne.
- Maintenir le chapeau de protection sur la soupape, sauf en cas d'utilisation ou de branchement de la bouteille.
- Utilisez les équipements corrects, les bonnes procédures et suffisamment de personnes pour soulever, déplacer et transporter les bouteilles.
- Lire et suivre les instructions sur les bouteilles de gaz comprimé, l'équipement connexe et le dépliant P-1 de la CGA (Compressed Gas Association) mentionné dans les principales normes de sécurité.



LES FUMÉES ET LES GAZ peuvent être dangereux.

Le soudage produit des fumées et des gaz. Respirer ces fumées et ces gaz peut être dangereux pour votre santé.

- Éloigner la tête des endroits renfermant des fumées. Ne pas inhaler ces fumées.
- Ventiler l'aire de travail ou utiliser une ventilation forcée locale au niveau de la soudure pour évacuer les fumées et les gaz. La méthode recommandée pour déterminer une ventilation adéquate est de prélever des échantillons de la composition et de la quantité des fumées et des gaz auxquels le personnel est exposé.
- Si la ventilation est insuffisante, porter un appareil respiratoire à adduction d'air pur approuvé.
- Lire et comprendre les fiches de données de sécurité (FDSs) et les instructions du fabricant concernant les adhésifs, les revêtements, les nettoyants, les consommables, les produits de refroidissement, les dégraissants, les flux et les métaux.
- Travailler dans un espace confiné uniquement s'il est bien ventilé, ou en portant un appareil respiratoire à adduction d'air pur. Demander toujours à un surveillant dûment formé de se tenir à proximité. Les fumées et les gaz provenant du soudage peuvent

déplacer l'air, abaisser le niveau d'oxygène et causer des blessures graves ou mortelles. S'assurer que l'air ambiant est sain pour la santé.

- Ne pas souder à proximité d'opérations de dégraissage, de nettoyage ou de pulvérisation. La chaleur et les rayons du faisceau peuvent réagir avec les vapeurs et former ainsi des gaz hautement toxiques et irritants.

- Ne pas souder sur les métaux enrobés, tel l'acier galvanisé, plombé, ou cadmié, à moins que le revêtement ait été enlevé de la zone de soudage, que la zone soit bien aérée et que vous portiez un appareil respiratoire à adduction d'air. Les revêtements et tous les métaux renfermant ces éléments peuvent dégager des fumées toxiques en cas de soudage.

2-4. Dangers supplémentaires en matière d'installation, de fonctionnement et d'entretien



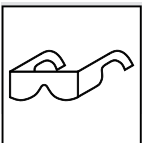
Risque D'INCENDIE OU D'EXPLOSION.

- Ne pas placer l'appareil sur, au-dessus ou à proximité de surfaces inflammables.
- Ne pas installer l'appareil à proximité de produits inflammables
- Ne pas surcharger l'installation électrique – s'assurer que l'alimentation est correctement dimensionnée et protégée avant de mettre l'appareil en service.



LA CHUTE DE L'ÉQUIPEMENT peut provoquer des blessures.

- Utiliser l'anneau de levage uniquement pour soulever l'appareil, NON PAS les organes de roulement, les bouteilles de gaz ou tout autre accessoire.
- Utilisez les procédures correctes et des équipements d'une capacité appropriée pour soulever et supporter l'appareil.
- En utilisant des fourches de levage pour déplacer l'unité, s'assurer que les fourches sont suffisamment longues pour dépasser du côté opposé de l'appareil.
- Tenir l'équipement (câbles et cordons) à distance des véhicules mobiles lors de toute opération en hauteur.
- Suivre les consignes du Manuel des applications pour l'équation de levage NIOSH révisée (Publication N°94-110) lors du levage manuel de pièces ou équipements lourds.



DES PIÈCES DE METAL ou DES SALETES peuvent provoquer des blessures dans les yeux.

- Le soudage, l'écaillage, le passage de la pièce à la brosse en fil de fer, et le meulage génèrent des étincelles et des particules métalliques volantes. Pendant la période de refroidissement des soudures, elles risquent de projeter du laitier.
- Porter des lunettes de sécurité avec écrans latéraux ou un écran facial.



Les PIÈCES MOBILES peuvent causer des blessures.

- Ne pas s'approcher des organes mobiles.

- Ne pas s'approcher des points de coincement tels que des rouleaux de commande.



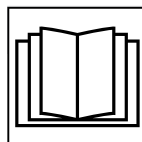
LES FILS DE SOUDAGE peuvent provoquer des blessures.

- Ne pas appuyer sur la gachette avant d'en avoir reçu l'instruction.
- Ne pas diriger le pistolet vers soi, d'autres personnes ou toute pièce mécanique en engageant le fil de soudage.



Les PIÈCES MOBILES peuvent causer des blessures.

- S'abstenir de toucher des organes mobiles tels que des ventilateurs.
- Maintenir fermés et verrouillés les portes, panneaux, recouvrements et dispositifs de protection.
- Lorsque cela est nécessaire pour des travaux d'entretien et de dépannage, faire retirer les portes, panneaux, recouvrements ou dispositifs de protection uniquement par du personnel qualifié.
- Remettre les portes, panneaux, recouvrements ou dispositifs de protection quand l'entretien est terminé et avant de rebrancher l'alimentation électrique.



LIRE LES INSTRUCTIONS.

- Lire et appliquer les instructions sur les étiquettes et le Mode d'emploi avant l'installation, l'utilisation ou l'entretien de l'appareil. Lire les informations de sécurité au début du manuel et dans chaque section.
- N'utiliser que des pièces de remplacement provenant du fabricant.
- Effectuer l'installation, l'entretien et toute intervention selon les manuels d'utilisateurs, les normes nationales, provinciales et de l'industrie, ainsi que les codes municipaux.

2-5. Proposition californienne 65 Avertissements

AVERTISSEMENT – Ce produit peut vous exposer à des produits chimiques tels que le plomb, reconnus par l'État de Californie comme cancérogènes et sources de malformations ou d'autres troubles de la reproduction.

Pour plus d'informations, consulter www.P65Warnings.ca.gov.

2-6. Principales normes de sécurité

Safe Use of Lasers (Utilisation sécuritaire de lasers). American National Standard ANSI Z136.1 (Norme américaine ANSI Z136.1). Site Web : lia.org.

Safety of Laser Products (Sécurité des appareils à laser). Norme IEC 60825. Site Web : lia.org.

OSHA Technical Manual (OTM) Section III, Chapter 6: *Laser Hazards* (Dangers liés au laser). Site Web : www.osha.gov.

Performance Standards for Light-Emitting Products (Normes de performance pour les produits lumineux). Title 21, Code of Federal Regulations (CFR), Chapter I, Subchapter J, Part 1040.10. Site Web : ecfr.gov.

Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes, American Welding Society standard ANSI Standard Z49.1. Website: www.aws.org.

Safe Practice For Occupational And Educational Eye And Face Protection, ANSI Standard Z87.1, from American National Standards Institute. Website: safetyequipment.org.

Safe Practices for the Preparation of Containers and Piping for Welding and Cutting, American Welding Society Standard AWS F4.1. Website: www.aws.org.

National Electrical Code, NFPA Standard 70 from National Fire Protection Association. Website: www.nfpa.org.

Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders, CGA Pamphlet P-1 from Compressed Gas Association. Website: www.cganet.com.

Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes, CSA Standard W117.2 from Canadian Standards Association. Website: www.csagroup.org.

Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work, NFPA Standard 51B from National Fire Protection Association. Website: www.nfpa.org.

OSHA, Occupational Safety and Health Standards for General Industry, Title 29, Code of Federal Regulations (CFR), Part 1910.177 Subpart N, Part 1910 Subpart Q, and Part 1926, Subpart J. Website: www.osha.gov.

OSHA Important Note Regarding the ACGIH TLV, Policy Statement on the Uses of TLVs and BEIs. Website: www.osha.gov.

Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation from the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Website: www.cdc.gov/NIOSH.

Laser 2024–04

SECTION 3 – OPERATION

3-1. Introduction

This document is an instruction guide for the Process Validation Fixture and a verification spot reference. This fixture and procedure are to determine if the OptX optical system is in good working condition. The protective window and focus lens are consumable items and require periodic inspection and replacement. The replacement criteria depend on the user requirements and application. This fixture and procedure were designed to test the optical system on steel, stainless steel, 5XXX aluminum, and 6XXX aluminum with nominal thicknesses of 1/8", 3/16", and 1/4". The parameter chart provided shows the settings required to conduct this test. This procedure does not replace visual inspection of the protective window and focus lens. The verification spots are not representative of welds produced and are only to be used to determine the optical system condition.

3-2. Parameter Chart

Material	Gas	Program	Material Thickness		
			1/8 in.	3/16 in.	1/4 in.
Steel	Nitrogen	U0	640W	1080W	1530W
Stainless Steel			540W	880W	1280W
5XXX Aluminum	Argon		900W	1350W	1900W
6XXX Aluminum			1000W	1530W	2000W*
*This setting requires the time to be increased from 10 seconds to 13 seconds.					

3-3. Installing Test Fixture

1 OptX Process Validation Fixture

2 OptX Torch

3 Mounting Magnets

Insert the OptX torch into the Process Validation Fixture. Ensure the torch is pressed all the way to the back of the fixture.

Use the mounting magnets to attach the OptX Process Validation fixture to an appropriate welding surface. Position the Process Validation Fixture so that, if the welding beam burns through the test coupon, it will intersect the welding surface.

⚠ Laser beam can penetrate through metal parts to objects or people on the other side. Never hold parts for processing in a position where laser penetration of the metal may result in a hazard.

4 Test Coupon Width Adjustment Locks

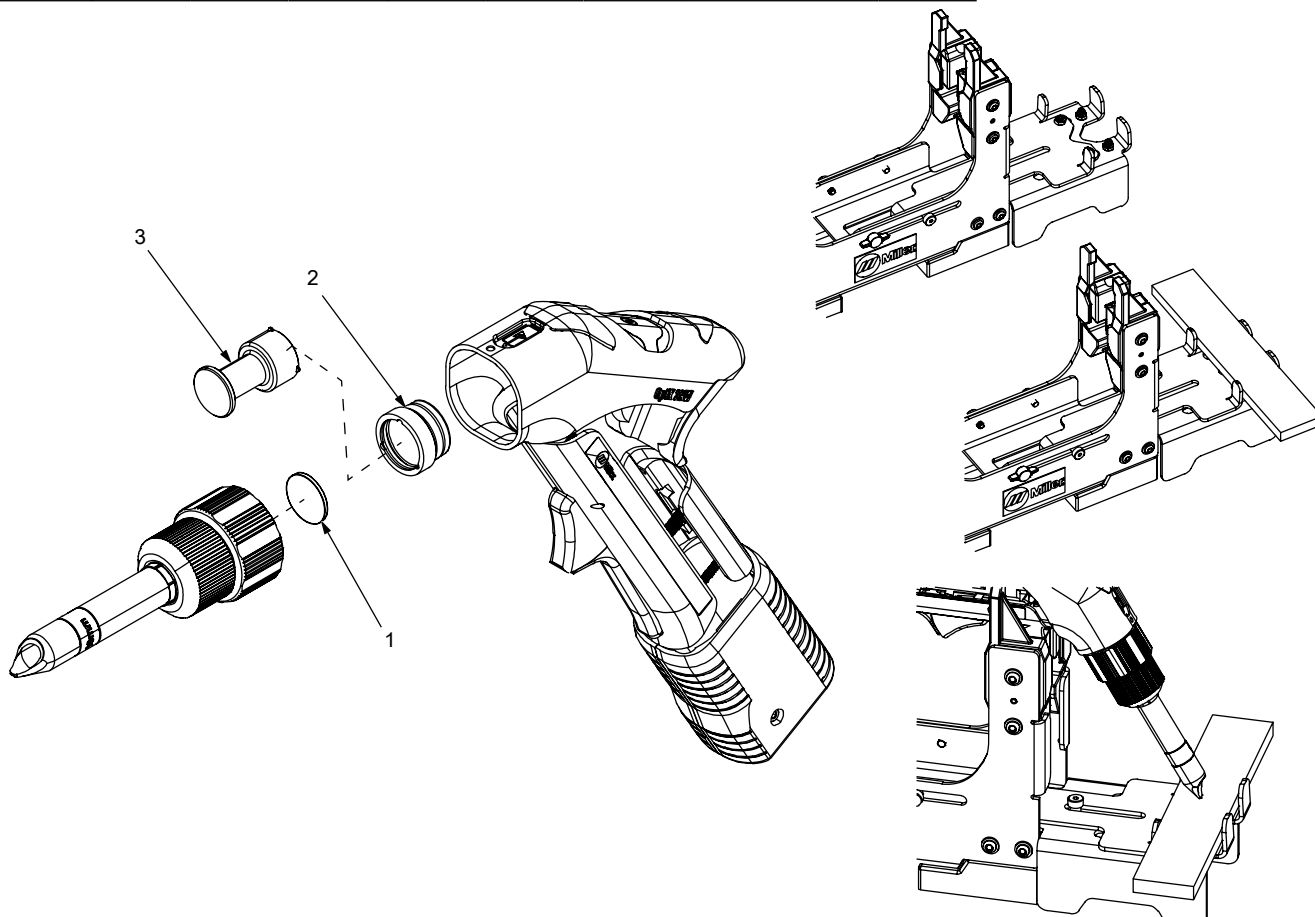
The test coupon adjustment locks can be used to accommodate test coupons from 1.5 to 3 in. wide.

The fixture is design to accommodate test coupons between 0.020 in. and 0.25 in. thick.

⚠ Attach the work sense cable to an appropriate welding surface. Do not attach the work sense cable to the test coupon or the Process Validation Fixture.

Bottom of Test Fixture

3-4. Making Validation Spots



Creating A Baseline

- 1 OptX Protective Window
- 2 OptX Focus Lens Assembly
- 3 Focus Lens Installation Tool

Install a new protective window and focus lens into the OptX torch using the procedure outlined in the OptX Owner's Manual.

Mount the Process Validation Fixture to an appropriate welding surface.

Insert a new, room temperature coupon into the Process Validation Fixture. Center the guide laser on the test coupon by adjusting the test coupon width locks. Do not create a validation spot within one inch of the test coupon sides.

Using Section 3-2, select the appropriate program and power level.

Do not introduce filler material into the validation spots, and position the nozzle without filler wire.

Press torch handle down gently until the nozzle contacts the test coupon.

Activate the laser by squeezing and holding the triggers until the laser stops emitting (10 or 13 seconds).

Remove the test coupon and perform inspection. Section 3-5 illustrates examples of how validation spot appearance and penetration can be impacted by damage or contamination of the protective window and focus lens. It may be necessary to adjust the power setting based on the specific test coupon material and thickness.

Once an acceptable result is achieved, this configuration (program, power level, nozzle, and focus position) can be used as a baseline.

Making Validation Spots

Mount the Process Validation Fixture to an appropriate welding surface.

Insert a new, room temperature coupon into the Process Validation Fixture. Center the guide laser on the test coupon by adjusting the test coupon width locks. Do not create a validation spot within one inch of the test coupon sides.

Using the baseline configuration established above, select the program, power level, nozzle, and focus position.

Press torch handle down gently until the nozzle contacts the test coupon.

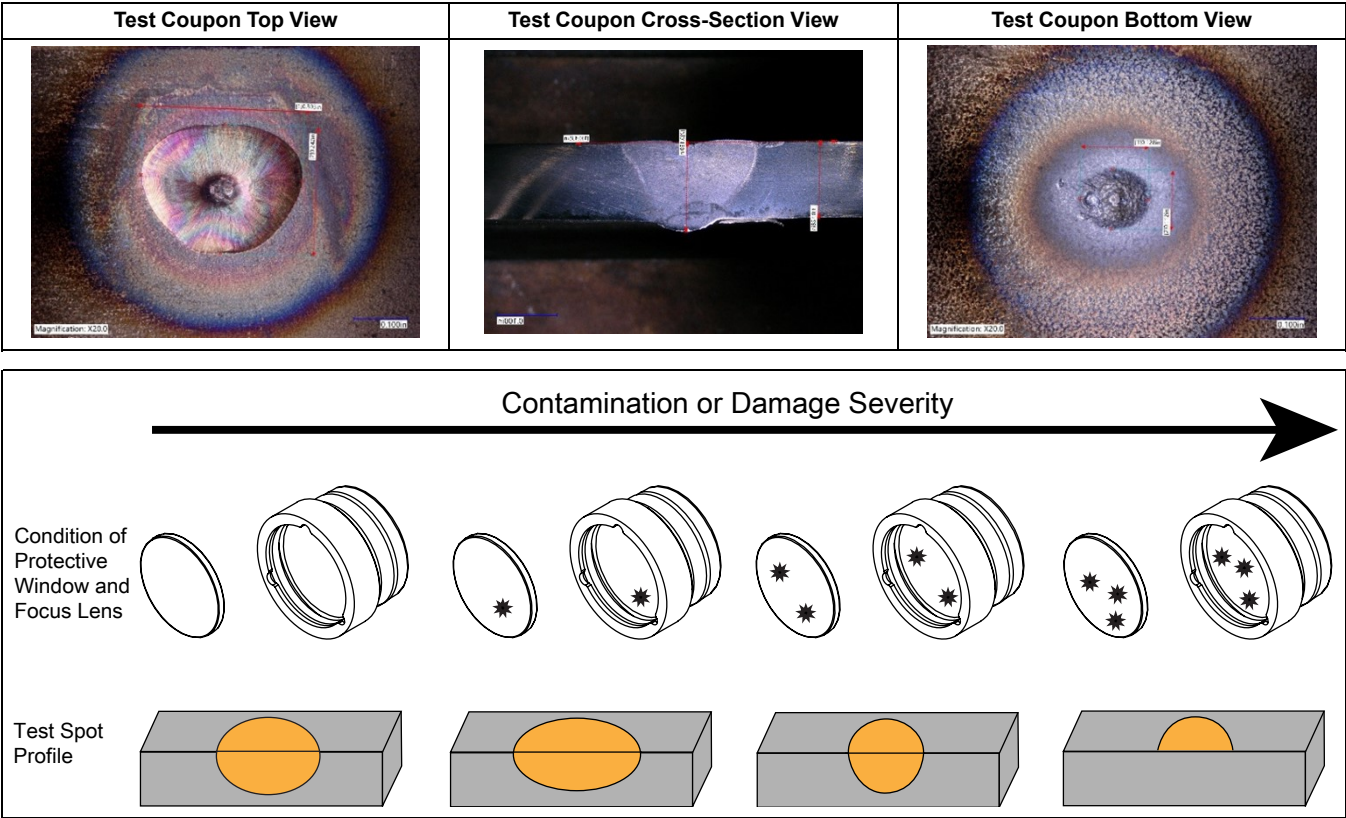
Activate the laser by squeezing and holding the triggers until the laser stops emitting (10 or 13 seconds).

Remove the test coupon and perform inspection. Section 3-5 illustrates examples of how validation spot appearance and penetration can be impacted by damage or contamination of the protective window and focus lens. Compare the validation spots to the baseline.

If the validation spot does not exhibit similar results to the baseline, it may indicate contamination and/or damage to the optical system. Start by replacing the protective window and produce another validation spot. If the issue persists, replace the focus lens assembly next. If the issue persists after replacing both the protective window and focus lens assembly, check the nozzle and focus position.

3-5. Validation Spot Visual Reference

- As the degree of protective window and focus lens contamination or damage increases, the top profile area and diameter tend to decrease, penetration decreases, and the rear melt/heat signature decreases often to the point of no signature.
 - Cracking may occur in aluminum validation spots since additional filler material is not used. Cracking in the validation spots is not indicative of weld cracking.
 - Aluminum test coupons will not have bottom side heat signatures.
-  Representative images of validation spot on 1/8" stainless steel with new protective window and focus lens used.



SECTION 4 – REGULATORY/COMPLIANCE INFORMATION

4-1. Software Licensing Agreement

The End User License Agreement and any third-party notices and terms and conditions pertaining to third-party software can be found at <https://www.millerwelds.com/eula> and are incorporated by reference herein.

4-2. Information About Default Weld Parameters And Settings

NOTICE – Each welding application is unique. Although certain Miller Electric products are designed to determine and default to certain typical welding parameters and settings based upon specific and relatively limited application variables input by the end user, such default settings are for reference purposes only; and final weld results can be affected by other variables and application-specific circumstances. The appropriateness of all parameters and settings should be evaluated and modified by the end user as necessary based upon application-specific requirements. The end user is solely responsible for selection and coordination of appropriate equipment, adoption or adjustment of default weld parameters and settings, and ultimate quality and durability of all resultant welds. Miller Electric expressly disclaims any and all implied warranties including any implied warranty of fitness for a particular purpose.



Effective January 1, 2025 (Equipment with a serial number preface of NF or newer)

This limited warranty supersedes all previous Miller warranties and is exclusive with no other guarantees or warranties expressed or implied.

LIMITED WARRANTY - Subject to the terms and conditions below, Miller Electric Mfg. LLC, Appleton, Wisconsin, warrants to authorized distributors that new Miller equipment sold after the effective date of this limited warranty is free of defects in material and workmanship at the time it is shipped by Miller. **THIS WARRANTY IS EXPRESSLY IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS.**

Within the warranty periods listed below, Miller will repair or replace any warranted parts or components that fail due to such defects in material or workmanship. Notifications submitted as online warranty claims must provide detailed descriptions of the fault and troubleshooting steps taken to diagnose failed parts. Warranty claims that lack the required information as defined in the Miller Service Operation Guide (SOG) may be denied by Miller.

Miller shall honor warranty claims on warranted equipment listed below in the event of a defect within the warranty coverage time periods listed below. Warranty time periods start on the delivery date of the equipment to the end-user purchaser.

1 5 Years Parts — 3 Years Labor

- Original Main Power Rectifiers Only to Include SCRs, Diodes, and Discrete Rectifier Modules in non-inverter products

2 4 Years Parts (No Labor)

- Auto-Darkening ClearLight 2.0 and 4x Helmet Lenses

3 3 Years — Parts and Labor Unless Specified

- Auto-Darkening Helmet Lenses (No Labor)
- Copilot Collaborative Welding Systems
- Engine Driven Welder/Generators (Including EnPak) (**NOTE: Engines are Warranted Separately by the Engine Manufacturer.**)
- Handheld Laser Power Sources
- Insight Welding Intelligence Products (Except External Sensors)
- Inverter Power Sources
- Plasma Arc Cutting Power Sources
- Process Controllers
- Semi-Automatic and Automatic Wire Feeders
- Transformer/Rectifier Power Sources

4 2 Years — Parts and Labor

- Auto-Darkening Weld Masks (No Labor)
- Fume Extractors - Filtair 215, Capture 5, Purifier, and Industrial Collector Series

5 1 Year — Parts and Labor Unless Specified

- ArcReach Heater
- AugmentedArc, LiveArc, and MobileArc Welding Systems
- Automatic Motion Devices
- Bernard BTB Air-Cooled MIG Guns (No Labor)
- CoolBelt, PAPR Blower, and PAPR Face Shield (No Labor)
- Desiccant Air Dryer System
- Field Options (**NOTE: Field options are covered for the remaining warranty period of**

the product they are installed in, or for a minimum of one year — whichever is greater.)

- RFCS Foot Controls (Except RFCS-RJ45)
 - Fume Extractors - Filtair 130, MWX and SWX Series, Standard, Telescopic, and ZoneFlow Extraction Arms and Motor Control Box
 - Handheld Laser Torches (No Labor)
 - HF Units
 - Induction Heating Power Sources, Coolers (**NOTE: Digital Recorders are Warranted Separately by the Manufacturer.**)
 - Insight Sensors
 - Laser Welding Helmets (No Labor)
 - Load Banks
 - MDX Series MIG Guns (No Labor)
 - Motor-Driven Guns
 - Positioners and Controllers
 - Racks (For Housing Multiple Power Sources)
 - Running Gear/Trailers
 - Spoolmate Spoolguns (No Labor)
 - Subarc Wire Drive Assemblies
 - Supplied Air Respirator (SAR) Boxes and Panels
 - TIG Torches (No Labor)
 - Tregaskiss Guns (No Labor)
 - Venture 150 Battery (Warranted for 1 year or a number of full charge cycles as defined in the product documentation)
 - Water Cooling Systems
 - Wireless Remote Foot/Hand Controls and Receivers
 - Work Stations/Weld Tables/Weld Booths (No Labor)
 - XT Plasma Cutting Torches (No Labor)
- 6 6 Months — Parts**
- 12 Volt Automotive-Style Batteries
- 7 90 Days — Parts**
- Accessories (Kits)
 - ArcReach Heater Quick Wrap and Air Cooled Cables
 - Canvas Covers
 - Induction Heating Coils and Blankets, Cables, Rolling Inductor, and Non-Electronic Controls
 - M-Guns
 - MIG Guns, Subarc (SAW) Torches, and External Cladding Heads
 - Remote Controls and RFCS-RJ45
 - Replacement Parts (No labor)

Miller's True Blue® Limited Warranty shall not apply to:

1. **Consumable components; such as contact tips, cutting nozzles, contactors, brushes, relays, work station table tops and welding curtains, or parts that fail due to normal wear. (Exception: brushes and relays are covered on all engine-driven products.)**
2. Items furnished by Miller, but manufactured by others, such as engines or trade accessories. These items are covered by the manufacturer's warranty, if any.
3. Equipment that has been modified by any party other than Miller, or equipment that has been

improperly installed, improperly operated or misused based upon industry standards, or equipment which has not had reasonable and necessary maintenance, or equipment which has been used for operation outside of the specifications for the equipment.

4. Defects caused by accident, unauthorized repair, or improper testing.

MILLER PRODUCTS ARE INTENDED FOR COMMERCIAL AND INDUSTRIAL USERS TRAINED AND EXPERIENCED IN THE USE AND MAINTENANCE OF WELDING EQUIPMENT.

The exclusive remedies for warranty claims are, at Miller's option, either: (1) repair; or (2) replacement; or, if approved in writing by Miller, (3) the pre-approved cost of repair or replacement at an authorized Miller service station; or (4) payment of or credit for the purchase price (less reasonable depreciation based upon use). Products may not be returned without Miller's written approval. Return shipment shall be at customer's risk and expense.

The above remedies are F.O.B. Appleton, WI, or Miller's authorized service facility. Transportation and freight are the customer's responsibility. TO THE EXTENT PERMITTED BY LAW, THE REMEDIES HEREIN ARE THE SOLE AND EXCLUSIVE REMEDIES REGARDLESS OF THE LEGAL THEORY. IN NO EVENT SHALL MILLER BE LIABLE FOR DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING LOSS OF PROFIT) REGARDLESS OF THE LEGAL THEORY. ANY WARRANTY NOT PROVIDED HEREIN AND ANY IMPLIED WARRANTY, GUARANTY, OR REPRESENTATION, INCLUDING ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR PARTICULAR PURPOSE, ARE EXCLUDED AND DISCLAIMED BY MILLER.

Some US states do not allow limiting the duration of an implied warranty or the exclusion of certain damages, so the above limitations may not apply to you. This warranty provides specific legal rights, and other rights may be available depending on your state. In Canada, some provinces provide additional warranties or remedies, and to the extent the law prohibits their waiver, the limitations set out above may not apply. This Limited Warranty provides specific legal rights, and other rights may be available, but may vary by province.

Warranty Questions?

Call 1-800-4-A-MILLER for your local Miller distributor.

Your distributor also gives you...

Service

You always get the fast, reliable response you need. Most replacement parts can be in your hands in 24 hours.

Support

Need fast answers to the tough welding questions? The expertise of the distributor and Miller is there to help you, every step of the way.

Owner's Record

Please complete and retain with your personal records.

Model Name	Serial/Style Number
Purchase Date	(Date which equipment was delivered to original customer.)
Distributor	
Address	
City	
State	Zip

For Service

Contact a *DISTRIBUTOR* or *SERVICE AGENCY* near you.

Always provide Model Name and Serial/Style Number.

Contact your Distributor for:	Welding Supplies and Consumables Options and Accessories Personal Protective Equipment (PPE) Service and Repair Replacement Parts Training (Schools, Videos, Books) Welding Process Handbooks To locate a Distributor or Service Agency visit www.millerwelds.com or call 1-800-4-A-Miller
-------------------------------	--

Contact the Delivering Carrier to:	File a claim for loss or damage during shipment. For assistance in filing or settling claims, contact your distributor and/or equipment manufacturer's Transportation Department.
------------------------------------	--

Miller Electric Mfg. LLC

An Illinois Tool Works Company
1635 West Spencer Street
Appleton, WI 54914 USA

International Headquarters—USA

USA Phone: 920-735-4505
USA & Canada FAX: 920-735-4134
International FAX: 920-735-4125

For International Locations Visit
www.MillerWelds.com

