



Tema
N.º 3

**Curso de capacitación sobre el proceso
de soldado**

Electricidad básica para la soldadura



SEGURIDAD



Como en todos los trabajos, la seguridad es primordial. Debido a que existen varios códigos y normas de seguridad vigentes, le recomendamos que siempre lea cuidadosamente todas las etiquetas y el Manual del Usuario antes de instalar, operar o hacer el mantenimiento de la unidad. Lea la información de seguridad al comienzo del manual y en cada sección. Además, lea y cumpla todas las normas de seguridad vigentes, en especial la norma ANSI Z49.1 denominada Seguridad en soldadura, corte y procesos aliados.

La norma ANSI Z49.1: denominada Seguridad en soldadura, corte y procesos aliados se puede descargar gratuitamente del sitio web de la Sociedad Estadounidense de Soldadura: <http://www.aws.org>

La lista que sigue a continuación muestra las normas de seguridad adicionales y cómo acceder a ellas.

Prácticas seguras para la preparación de recipientes y tuberías para soldadura y corte, Norma AWS F4.1, Sociedad Estadounidense de Soldadura, de Global Engineering Documents (Teléfono: 1-877-413-5184, sitio web: www.global.ihs.com).

Código Eléctrico Nacional, Norma NFPA 70, de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, Quincy, MA 02269 (Teléfono: 1-800-344-3555, sitio web: www.nfpa.org y www.sparky.org).

Manejo seguro de cilindros con gases comprimidos, Folleto CGA P-1, de la Asociación de Gases Comprimidos, 4221 Walney Road, 5th Floor, Chantilly, VA 20151 (Teléfono: 703-788-2700, sitio web: www.cganet.com).

Seguridad en la soldadura, el corte y los procesos aliados, Norma CSA W117.2, de la Asociación de Normas Canadienses, Venta de normas, 5060 Spectrum Way, Suite 100, Ontario, Canada L4W 5NS (Teléfono: 800-463-6727, sitio web: www.csa-international.org).

Práctica segura para la protección ocupacional y educativa de los ojos y el rostro, Norma ANSI Z87.1, del Instituto Nacional de Normas de los Estados Unidos, 25 West 43rd Street, New York, NY 10036 (Teléfono: 212-642-4900, sitio web: www.ansi.org).

Norma para la Prevención del Fuego durante la Soldadura, el Corte y Otros trabajos en caliente, Norma NFPA 51B, de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, Quincy, MA 02269 (Teléfono: 1-800-344-3555, sitio web: www.nfpa.org).

Normas de Seguridad y Salud Ocupacional para la Industria en General, OSHA, Título 29, Código de Regulaciones Federales (Code of Federal Regulations, CFR), parte 1910, subparte Q, y parte 1926, subparte J, de la Oficina de Impresión del Gobierno de los EE. UU., Superintendencia de Documentos, P.O. Box 371954, Pittsburgh, PA 15250-7954 (Teléfono: 1-866-512-1800) (Existen 10 Oficinas Regionales de OSHA—el teléfono de la Región 5, Chicago, es 312-353-2220, sitio web: www.osha.gov).

Folleto, *Valores Umbrales Límites (Threshold Limit Values, TLV)*, de la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales del Gobierno (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH), 1330 Kemper Meadow Drive, Cincinnati, OH 45240 (Teléfono: 513-742-3355, sitio web: www.acgih.org).

Remolcar un tráiler – Equiparse para estar seguro, Publicación del Departamento de Transporte de los EE. UU., Administración Nacional de Seguridad de Tráfico por Carretera, 400 Seventh Street, SW, Washington, D.C. 20590

Comisión de Seguridad para los Productos de Consumo (U.S. Consumer Product Safety Commission, CPSC), 4330 East West Highway, Bethesda, MD 20814 (Teléfono: 301-504-7923, sitio web: www.cpsc.gov).

Manual de Aplicaciones para la Ecuación de Levantamiento de NIOSH Revisada, Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH), 1600 Clifton Rd, Atlanta, GA 30333 (Teléfono: 1-800-232-4636, sitio web: www.cdc.gov/NIOSH).

Preparado por el Departamento de Capacitación de Miller Electric Mfg. Co.

©2012 Miller Electric Mfg. Co.

Los contenidos de esta publicación no se podrán reproducir sin la autorización de Miller Electric Mfg. Co., Appleton Wisconsin, U.S.A.

ADVERTENCIA:

Este documento contiene información general sobre los temas que aquí se tratan. No es un manual de aplicaciones y no contiene una declaración completa de todos los factores relacionados con estos temas.

Solamente personas calificadas deberán llevar a cabo la instalación, operación y mantenimiento de los equipos de soldadura por arco y el uso de los procedimientos descritos en este documento de acuerdo con los códigos pertinentes, las prácticas seguras y las instrucciones del fabricante.

Siempre asegúrese de que las áreas de trabajo estén limpias y sean seguras, y de que exista la ventilación adecuada. La mala utilización de los equipos y el incumplimiento de los códigos pertinentes y las prácticas seguras pueden derivar en graves lesiones personales y daños a la propiedad.

Curso de capacitación sobre el proceso de soldadura y los metales de aportación:

Bienvenido al curso de capacitación sobre el proceso de soldadura y los metales de aportación. Esta serie de capacitación se desarrolló con el objetivo de brindar un conjunto básico de materiales educativos que se pueden utilizar de manera individual o en el entorno del aula.

Los temas que se tratarán en el curso son los siguientes:

Proceso de soldadura

- Tema 1. **Introducción a la soldadura**
- Tema 2. **La seguridad en la soldadura**
- Tema 3. **Electricidad básica para la soldadura**
- Tema 4. **Diseño de la fuente de alimentación para soldaduras**
- Tema 5. **Fuentes de alimentación accionadas por motor**
- Tema 6. **Soldadura por arco de metal protegido**
- Tema 7. **Soldadura por arco de tungsteno con gas**
- Tema 8. **Soldadura por arco metálico con gas**
- Tema 9. **Soldadura por arco con núcleo de fundente**
- Tema 10. **Gubladura por arco de plasma**
- Tema 11. **Solución de problemas en los procesos de soldadura**

Metales de aportación

- Tema A. **Introducción a los metales**
- Tema B. **Acero bajo en carbono**
- Tema C. **Acero de aleación baja**
- Tema D. **Acero inoxidable**
- Tema E. **Aluminio**
- Tema F. **Operaciones de endurecimiento superficial**

Tenga en cuenta que este curso no fue desarrollado con el objeto de enseñar la técnica de la soldadura o del corte sino para brindar una base de conocimiento general sobre los distintos procesos y los temas relacionados.

Tabla de contenidos

Introducción	1
Fundamentos eléctricos	1
Voltaje	
Amperaje	
Resistencia	
Resumen	
Términos eléctricos de equipos de soldadura	3
Voltaje primario	
Fusibles y cortacircuitos	
Voltaje de circuito abierto	
Voltaje de carga	
Voltaje del arco	
Tipos de corriente para soldar	
Resistencia en un circuito de soldadura	8
Selección del cable de soldar	9
Selección de los cables de extensión	11
Ciclo de trabajo	12
Tipos de fuente de alimentación	13
Fuentes de alimentación de corriente constante	
Fuentes de alimentación de voltaje constante	
Términos y definiciones	14

Términos eléctricos de equipos de soldadura

Voltaje primario

El voltaje primario es el voltaje de entrada suministrado por la empresa de energía o por una unidad generadora de energía eléctrica auxiliar a la máquina de soldar. Este voltaje tiene un voltaje o potencial constante en cada receptáculo. Los voltajes comunes son 120 (110/115), 208 (200), 230 (220/240), 460 (440/480), 575 (600), V.C.A. (voltios de corriente alterna) con una frecuencia de 50 o 60 Hz. Los transformadores de las fuentes de alimentación para soldaduras están diseñados para funcionar con estos voltajes.

Estos voltajes pueden ser monofásicos (Figura 5) o trifásicos (Figura 6). Un circuito trifásico es simplemente una combinación de tres circuitos monofásicos. El transformador primario trifásico de servicios públicos se conecta a la configuración delta o en Y. La configuración en Y se usa para proporcionar una potencia primaria de 200 y 600 voltios. El voltaje primario se mide con un voltímetro de corriente alterna en la caja de desconexión de fusibles, el receptáculo o el fleje de terminal dentro de la máquina de soldar.

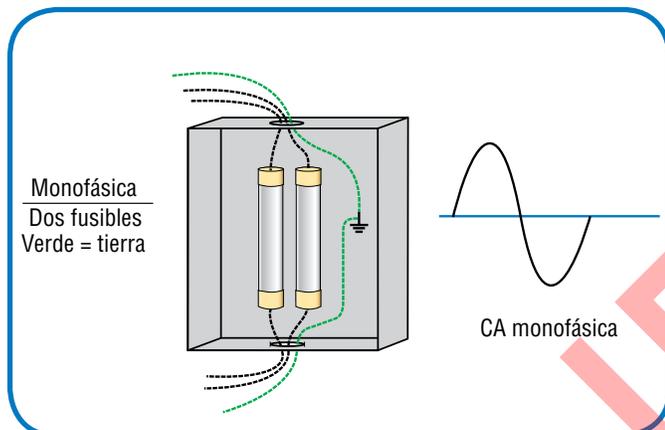


Figura 5 – Energía primaria monofásica de 200(208) a 240 V.C.A.

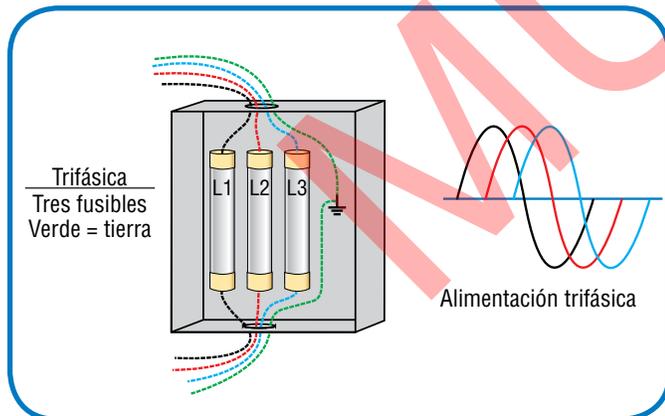


Figura 6 – Energía primaria trifásica

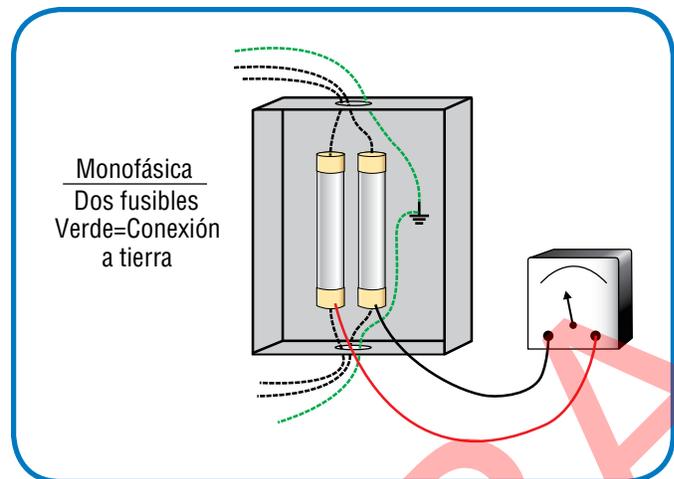


Figura 7 – Medición de energía primaria monofásica de 200(208) a 240 V.C.A.

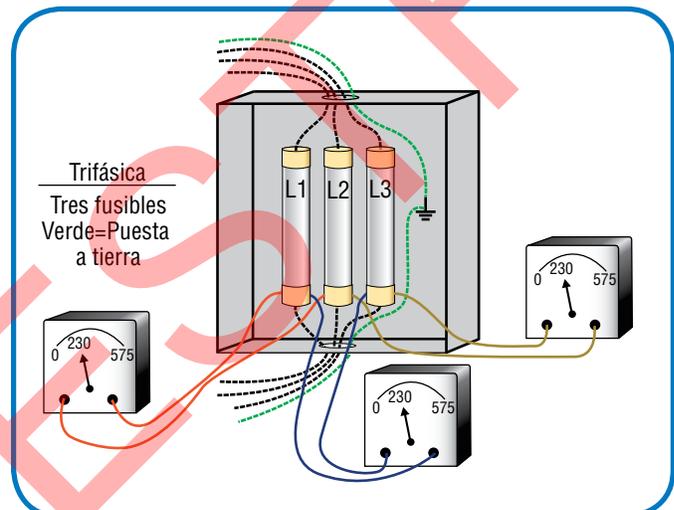


Figura 8 – Medición de energía primaria trifásica

Medición del voltaje primario

Antes de medir cualquier voltaje o hacer el mantenimiento de cualquier equipo, asegúrese de estar totalmente calificado a través de la capacitación y la experiencia y de entender sobre electricidad y pruebas de instrumentos.

Para medir 240, 480, 575 voltios, en un voltaje primario monofásico, se coloca un conductor de voltímetro en la parte inferior de cada fusible. La lectura en el medidor será el voltaje real disponible (Figura 7).

Para medir el voltaje trifásico, será necesario tomar tres lecturas de voltaje diferentes. Como ilustra Figura 8, los conductores del medidor se colocarán en la parte inferior de los fusibles para cada una de las lecturas. La lectura del voltaje será en cada caso el voltaje real para cada fase del sistema.

Si el voltaje primario fluctúa más arriba o más abajo, el voltaje de circuito abierto (VCA) de la fuente de alimentación para soldaduras puede verse afectado. Es decir, "la entrada afecta la salida" si la máquina de soldar no tiene una salida de soldadura de estado sólido controlada en forma electrónica (compensación de voltaje de línea primario o de servicio público).

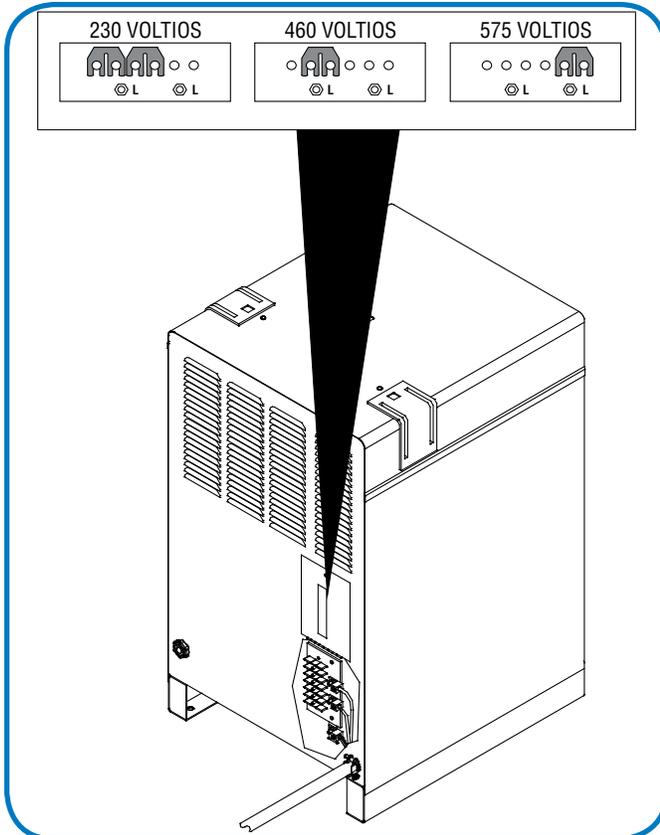


Figura 9 – Unión manual de una fuente de alimentación monofásica

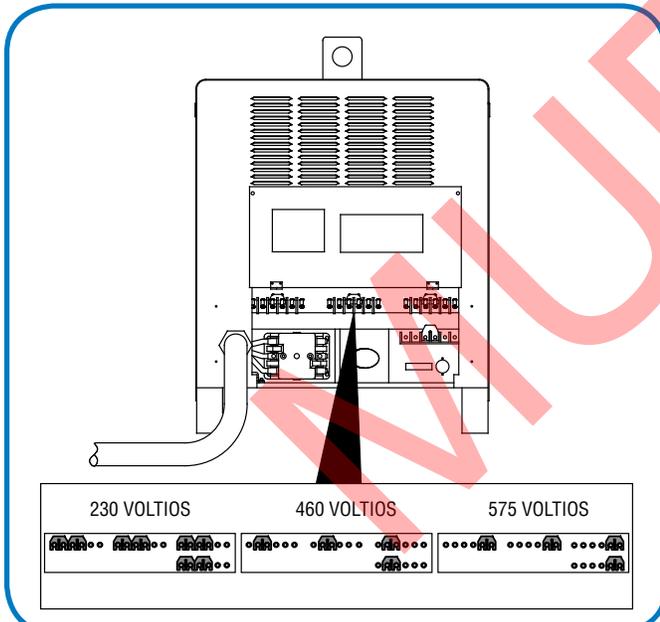


Figura 10 – Unión manual de una fuente de alimentación trifásica

Unión manual de una fuente de alimentación para comprobar el voltaje primario

La mayoría de las fuentes de alimentación para soldaduras están hechas para operar en más de un valor de voltaje primario. En los Estados Unidos, una configuración común sería una fuente de alimentación para soldaduras que pueda operar en una potencia primaria de 208 voltios, 230 voltios o 460 voltios.

Cuando se compra este tipo de fuente de alimentación para soldaduras, se debe configurar en forma manual o unir para el voltaje primario que está disponible. Esto asegura que la fuente de alimentación opere correctamente. Se deben tomar precauciones para asegurarse de que la fuente de alimentación esté unida correctamente. Es posible que una fuente de alimentación unida en forma incorrecta no funcione correctamente o se dañe gravemente.

La Figura 9 y la Figura 10 muestran cómo unir en forma manual una fuente de alimentación monofásica y trifásica para mantener el voltaje de entrada.

Unión automática de una fuente de alimentación

Algunas fuentes de alimentación para soldaduras de Miller Electric Mfg. están equipadas con circuitos que unen automáticamente la fuente de alimentación para el voltaje primario al que está conectado. Este tipo de circuito de unión puede ser una ventaja para los clientes que necesitan trasladar frecuentemente la fuente de alimentación para soldaduras y no desean retirar la tapa de la fuente de alimentación para unirla para distintos voltajes primarios. Estos circuitos de unión automáticos se llaman Auto-Link® (Figura 11) y Auto-Line™ (Figura 13).

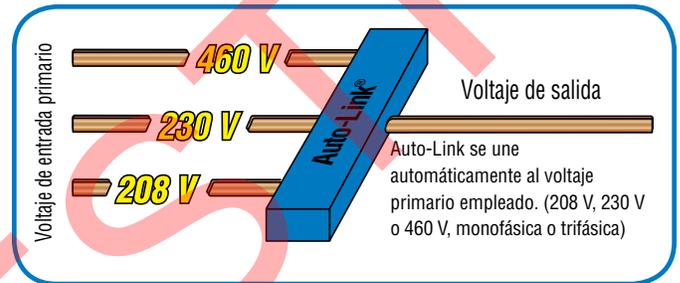


Figura 11 – Auto-Link®

El circuito Auto-Link® une automáticamente la fuente de alimentación a un número establecido de voltajes. El XMT 304 está disponible en un modelo que operará en 230 o 460 V.C.A. y otro modelo que operará en 460 o 575 V.C.A. La potencia de entrada puede ser monofásica o trifásica a 50 o 60 hertz.

Para lograr esto, el circuito Auto-Link® utiliza una serie de componentes en el lado primario de la fuente de alimentación que asegura que el transformador reciba el mismo voltaje independientemente de a qué voltaje primario esté conectada la máquina.

Como se muestra en la Figura 12, la potencia entrante (230 o 460 V.C.A. en este ejemplo) se rectifica y se filtra inmediatamente. Este proceso produce un voltaje de CC en 325 o 650 voltios. El voltaje de CC luego se envía a un conjunto de interruptores de potencia que lo vuelven a convertir en un voltaje de CA. Los interruptores de potencia del circuito Auto-Link® producen una constante de 650 voltios CA de pico a pico. Este es el voltaje que luego se envía al transformador.

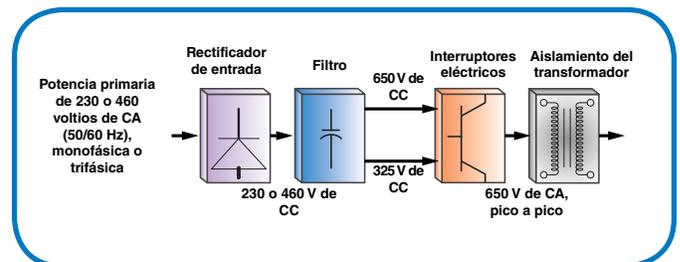


Figura 12 – Diagrama de bloques Auto-Link®