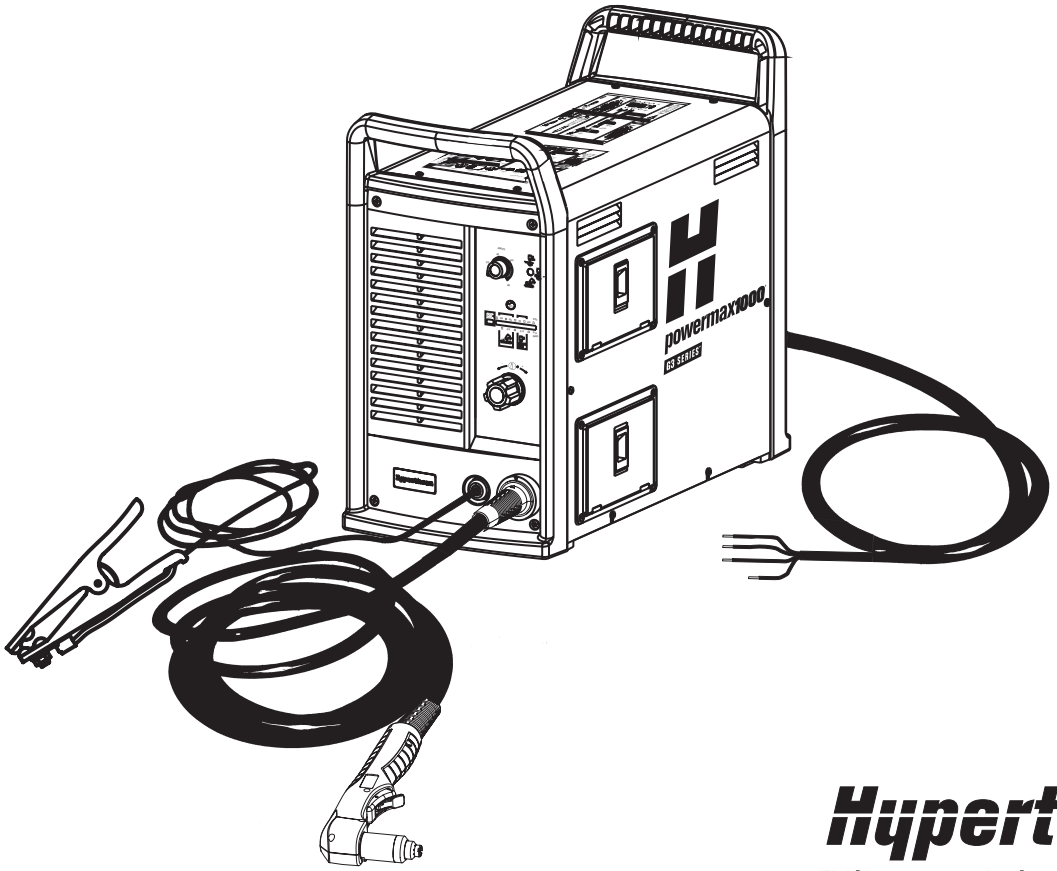
powermax1000®

Sistema de corte por plasma

Manual de servicio
804303 – Revisión 1



Hypertherm®

El líder en tecnología de corte por plasma™

Español / Spanish

powermax1000

Manual de servicio

Español / Spanish

Revisión 1 – Mayo, 2006

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA

www.hypertherm.com

© Copyright 2006 Hypertherm, Inc.
Todos los derechos reservados

Hypertherm y Powermax son marcas registradas de Hypertherm, Inc. y pueden estar registradas en Estados Unidos y/o en otros países.

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik, GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
No. 19 Kaki Bukit Road 2
K.B. Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
65 6 841 2489 Tel
65 6 841 2490 Fax
65 6 841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit 1308-09, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm
Branch of Hypertherm, UK, UC
PO Box 244
Wigan, Lancashire, England WN8 7WU
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax
00 800 4973 7843 (Technical Service)

France (Representative office)
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax

Hypertherm S.r.l.
Via Torino 2
20123 Milano, Italia
39 02 725 46 312 Tel
39 02 725 46 400 Fax
39 02 725 46 314 (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 49 73 7843 Tel (Technical Service)

Japan (Representative office)
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 6409 2636 Tel
55 11 6408 0462 Fax

Introducción: EMC

El equipo marcado como CE por Hypertherm está construido cumpliendo con el estándar EN60974-10. Para asegurar que el equipo funciona de modo compatible con otros sistemas de radio y electrónicos, el equipo debe ser instalado y utilizado de acuerdo a la información que sigue para alcanzar compatibilidad electromagnética.

Los requisitos del standard EN60974-10 pueden no ser suficientes para eliminar completamente la interferencia cuando el equipo afectado se encuentra a gran proximidad o tiene un alto grado de sensitividad. En tales casos puede ser necesario usar otras medidas para reducir más la interferencia.

Este equipo de plasma debe ser utilizado sólo en un ambiente industrial.

Instalación y uso

El operario es responsable de la instalación y uso del equipo de plasma de acuerdo a las instruccions del fabricante. Si se detectan disturbios electromagnéticos, será la responsabilidad del operario resolver la situación con el apoyo técnico del fabricante.

En algunos casos la acción para remediar puede ser tan sencilla como dar tierra al circuito de corte, ver *Toma a tierra de la pieza de trabajo.* En otros casos puede consistir en la construcción de una pantalla electromagnética para proteger tanto la fuente de energía como el trabajo, incluyendo filtros de entrada. En todos los casos los disturbios electromagnéticos deben reducirse a un nivel en que ya no sean problemáticos.

Examen del area de trabajo

Antes de instalar el equipo el usuario deberá evaluar los posibles problemas electromagnéticos en el área de trabajo. Deberá tomar en cuenta los siguientes factores:

a. Otros cables de abastecimiento, cables de control, de señalización, o de teléfonos que se encuentren sobre, debajo o adyacentes al equipo de corte.
b. Transmisores y receptores de radio y televisión.
c. Computadoras y otro equipo de control.
d. Equipo de seguridad crítica: por ejemplo, protección del equipo industrial.
e. Salud del personal alrededor: por ejemplo, quienes usan marcapasos o aparatos para el oído.
f. Equipo utilizado para calibrar o medir.
g. Inmunidad de otros equipos circundantes. El usuario debe asegurarse de que otros equipos que se usan a proximidad sean compatibles. Esto puede requerir medidas adicionales de protección.
h. Hora del día en que se van a realizar el corte y otras actividades.

El tamaño del área que debe examinarse dependerá de la estructura del edificio y de las otras actividades que se llevan a cabo. Esta área puede extenderse más allá del perímetro del lugar de trabajo.

Metodos para reducir emisiones

Alimentación de electricidad

El equipo de corte debe conectarse a la alimentación de electricidad de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Si hay interferencia, deben tomarse otras precauciones como el filtrado de la alimentación principal. Considere dar blindaje de conducto metálico o equivalente al cordón de alimentación del equipo de corte permanentemente instalado. Este blindaje debe ser eléctricamente contínuo a todo lo largo del cable. El blindaje debe estar conectado a la alimentación principal para que exista buen contacto eléctrico entre el conducto y la cubierta o gabinete de la fuente de alimentación.

Mantenimiento del equipo de corte

Debe darse mantenimiento de rutina al equipo de corte de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Todas las cubiertas y paneles de acceso deben estar cerradas y correctamente ajustadas durante la operación de corte. No debe modificarse el equipo de corte de ninguna manera excepto en los cambios y ajustes especificados en el manual de instrucciones. En especial, el intervalo de chispa del encendido del arco y los dispositivos estabilizadores deben ajustarse y mantenerse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Cables de corte

Los cables de corte deben ser tan cortos como sea posible y deben posicionarse a proximidad unos de otros, y correr a nivel del piso o muy cerca de éste.

Enlace equipotencial

Debe considerarse el enlace de todos los componentes metálicos de la instalación de corte y adyacente a ella. Sin embargo, los componentes metálicos enlazados a la pieza de trabajo aumentan el riesgo de electrochoque para el operario si llega a tocar estos componentes y el electrodo al mismo tiempo. El operario debe estar adecuadamente protegido de tales componentes metálicos.

Toma a tierra de la pieza de trabajo

En el caso en que la pieza de trabajo no está conectada a tierra por razón de seguridad, o no tiene toma a tierra a causa de su tamaño y posición, por ejemplo, el casco de un barco o la estructura de acero de un edificio, una conexión que enlaza la pieza de trabajo a tierra puede reducir emisiones en algunos casos, pero no en todos. Se deberá proceder con precaución para evitar que la toma a tierra de la pieza de trabajo aumente el riesgo de daño físico al operario, o daño a otro equipo eléctrico. Donde fuere necesario, la conexión de la pieza de trabajo a tierra debe hacerse por conexión directa a la pieza, pero en algunos países donde no se permite la conexión directa, el enlace debe realizarse mediante capacitancias adecuadas, seleccionadas de acuerdo a reglamentos nacionales.

Nota: El circuito de corte puede tener o no tener toma a tierra por razones de seguridad. El cambio de dispositivos de toma a tierra deberá realizarse únicamente por personal autorizado y competente, capaz de evaluar si los cambios aumentarán el riesgo de daño, por ejemplo al permitir circuitos de retorno de la corriente paralela de corte que pueden dañar los circuitos de tierra de otros equipos. Para mayor información ver IEC/TS 62081: Equipo, instalación y uso de soldadura de arco.

Pantallas y blindaje

El uso de pantallas y blindaje selectivo de otros cables y equipo en el área circundante puede disminuir problemas de interferencia. Para aplicaciones especiales, podrá considerarse el aislamiento por pantalla de la instalación completa del equipo de corte por plasma.

Advertencia

Las partes auténticas Hypertherm son las piezas de repuesto recomendadas por la fábrica para su sistema Hypertherm. Cualquier daño causado por el uso de piezas que no sean partes auténticas Hypertherm puede no estar cubierto por la garantía Hypertherm.

Advertencia

Ud. tiene la responsabilidad de utilizar el Producto de un modo seguro. Hypertherm no puede ofrecer ni ofrece garantía alguna con respecto al uso seguro del Producto en entornos ajenos.

Generalidades

Hypertherm, Inc. garantiza sus Productos contra defectos de materiales y de fabricación si se notifica a Hypertherm de un defecto (i) con respecto a la fuente de energía antes de transcurrido un período de dos (2) años desde la fecha de su entrega, con la excepción de las fuentes de energía de la serie Powermax Series, la cual será dentro de un periodo de tres (3) años desde la fecha de su entrega, y (ii) con respecto a la antorcha y a los conductores antes de transcurrido un período de un (1) año desde la fecha de su entrega. Esta garantía no se aplicará a ningún Producto que haya sido instalado de manera incorrecta, modificado o dañado.

Hypertherm deberá, a su discreción, reparar, reemplazar o corregir, sin cargo, todo Producto defectuoso cubierto por esta garantía, el cual deberá ser devuelto, debidamente embalado, a las instalaciones de Hypertherm en Hanover, New Hampshire o a un establecimiento de reparaciones autorizado por Hypertherm, con todos los costos, el seguro y el flete previamente pagados y con la autorización previa de Hypertherm (que no se negará a otorgarla de manera irrazonable). Hypertherm no será responsable de la realización de reparaciones, reemplazos o correcciones en Productos cubiertos por esta garantía, a excepción de aquellos realizados de conformidad con este párrafo o con el consentimiento previo de Hypertherm por escrito. **La garantía precedente es exclusiva y se ofrece en lugar de toda otra garantía expresa, implícita, estatutaria o de otra índole con respecto a los Productos o en relación a los resultados que de ellos pueden obtenerse, y de toda otra garantía o condición implícita de calidad o de comerciabilidad o adecuación para un propósito particular o contra infracciones. Lo que precede constituirá el recurso único y exclusivo en caso de contravención de la garantía por parte de Hypertherm.** Los distribuidores y los fabricantes de equipos originales (OEM) podrán ofrecer garantías adicionales o diferentes, pero no están autorizados a brindarle protección adicional mediante garantía ni a dar indicación alguna a Ud. que suponga una obligación por parte de Hypertherm.

Marcas de prueba de certificación

Los productos certificados están identificados por uno o más de las marcas de pruebas certificadas provenientes de laboratorios de prueba acreditados. Las marcas de prueba de certificación están localizadas sobre, o cerca de la placa de datos. Cada marca de prueba de certificación significa que el producto y sus componentes críticos de seguridad se conforman a las normas de seguridad apropiadas, cual revisadas por ese laboratorio de prueba. Hypertherm coloca una marca de prueba de certificación en los productos, solamente después que el producto es fabricado con componentes críticos a seguridad que han sido autorizados de un laboratorio de prueba acreditado.

Una vez que el producto ha salido de la fábrica de Hypertherm, las marcas de pruebas de certificación son anuladas si cualquiera de lo siguientes ocurre:

- El producto ha sido modificado significantemente en una manera que crea un peligro o no- conformidad.
- Los componentes críticos de seguridad han sido reemplazados por piezas de reemplazo no autorizadas.
- Se ha añadido cualquier montaje o accesorio no autorizado, que usa o genera un voltaje peligroso.
- Ha habido alguna violación con un circuito de seguridad u otra característica que haya sido diseñada para el producto como parte de la certificación.

Las marcas CE constituyen la declaración del fabricante de conformidad a las directrices y normas europeas aplicables. Sólo aquellas versiones de los productos de Hypertherm con la Marca CE localizada sobre o cerca de la placa de datos han sido comprobadas para conformidad con Directriz de Bajo Voltaje Europeo y la Directriz Europea EMC. Los filtros EMC necesitan cumplir con la Directiva EMC Europea están incorporados dentro de versiones de la fuente de potencia con la Marca CE.

Indemnidad de la patente

A excepción de los casos de productos no fabricados por Hypertherm o fabricados por una persona que no sea Hypertherm sin cumplir estrictamente las

especificaciones de Hypertherm y en casos de diseños, procesos, fórmulas o combinaciones no desarrollados o supuestamente desarrollados por Hypertherm, Hypertherm, a su costo, pondrá fin a, o asumirá la defensa de, toda querella o procedimiento presentado contra Ud. que alegue que el uso de un Producto Hypertherm, solo y no en combinación con ningún otro producto no proporcionado por Hypertherm, infringe la patente de terceros. Ud. deberá notificar a Hypertherm inmediatamente después de enterarse de la existencia de una acción legal o de una amenaza de acción legal relacionada con el alegato de una infracción de esta índole, y la obligación de indemnización de Hypertherm estará condicionada al control exclusivo de la defensa de la demanda por parte de Hypertherm, con la cooperación y la asistencia de la parte indemnizada.

Limitación de responsabilidad

En ningún caso se hará responsable a Hypertherm ante persona o entidad alguna por daños incidentales, de consecuencia, indirectos o punitivos (inclusive, de manera enunciativa pero no limitativa, el lucro cesante), sin considerarse si dicha responsabilidad se basa en el incumplimiento de un contrato, un acto ilícito, responsabilidad objetiva, incumplimiento de garantías, falla del propósito esencial u otro aspecto y aun cuando se haya advertido sobre la posibilidad de tales daños.

Límite de responsabilidad

La responsabilidad de Hypertherm, sea que se base en el incumplimiento de un contrato, un acto ilícito, responsabilidad objetiva, incumplimiento de garantías, falla del propósito esencial u otro aspecto, y en relación con cualquier acción o procedimiento de demanda que surja de o se relacione con el uso de los Productos, en ningún caso excederá la suma del monto pagado por los Productos que dieron lugar a dicha demanda.

Seguro

Ud., en todo momento, tendrá y mantendrá vigente un seguro de tipo, cantidad y cobertura suficientes y adecuados para defender y dejar libre de daños a Hypertherm en caso de cualquier causa de demanda que surja del uso de los Productos.

Reglamentos nacionales y locales

Los reglamentos nacionales y locales que rijan la instalaciósn de plomería y electricidad tendrán prioridad sobre las instrucciones contenidas en este manual. **En ningún caso** se hará responsable a Hypertherm por lesiones personales o daños a la propiedad surgidos de la infracción de reglamentos o de prácticas de trabajo deficientes.

Transferencia de derechos

Ud. sólo podrá transferir todo derecho remanente que posea según el presente en caso de venta de todos o prácticamente todos sus bienes o su capital social a un sucesor de interés que acuerde quedar sujeto a todos los términos y las condiciones de esta Garantía.

Desecho apropiado de los productos Hypertherm

Los sistemas de corte por plasma Hypertherm, como todos los productos electrónicos, pueden contener materiales o componentes, tales como tablillas impresas de circuito, que no pueden ser desechadas en la basura normal. Es su responsabilidad el desechar cualquier producto o pieza de componente de Hypertherm en una manera aceptable al medio ambiente según los códigos nacionales y locales.

- En los Estados Unidos, verifique todas las leyes federales, estatales, y locales.
- En la Unión Europea, verifique las directrices EU, leyes nacionales y locales.
- En otros países, verifique las leyes nacionales y locales.

Registre su producto electrónicamente en:

www.hypertherm.com/warranty.htm

Compatibilidad electromagnetica (EMC) ..... **i**
Garantía ..... **ii**

Sección 1 SEGURIDAD
Reconocimiento de información de seguridad 1-2
Siga las instrucciones de seguridad 1-2
Los cortes pueden provocar incendios o explosiones 1-2
El choque eléctrico puede provocar la muerte 1-3
Electricidad estática puede dañar tablillas de circuito 1-3
Humos tóxicos pueden causar lesiones o muerte 1-4
El arco de plasma puede causar lesiones y quemaduras 1-5
Los rayos del arco pueden producir quemaduras en los ojos y en la piel 1-5
Seguridad de toma a tierra 1-5
Seguridad de los equipos de gas comprimido 1-6
Los cilindros de gas pueden explotar si están dañados 1-6
El ruido puede deteriorar la audición 1-6
Operación de marcapasos y de audífonos 1-6
Un arco plasma puede dañar tubos congelados 1-6
Etiquetas de advertencia 1-7

Sección 2 ESPECIFICACIONES
Fuente de energía 2-2
Dimensiones y peso 2-3
Antorchas T60 2-4
Dimensiones 2-5
Símbolos y marcas 2-6
Marca S 2-6
Símbolos de la IEC 2-6

Sección 3 MANTENIMIENTO
Controles e indicadores 3-3
Indicadores luminosos 3-3
Teoría del funcionamiento 3-4
General 3-4
Descripción funcional 3-4
Secuencia del funcionamiento 3-5
Preparación para búsqueda de averías, o solución de problemas 3-6
Equipo para pruebas 3-6
Los procedimientos y secuencia de la búsqueda de averías 3-6
Inspección externa 3-6
Inspección interna 3-7
Verificación inicial de resistencia 3-7
Chequee el interruptor de potencia 3-8
Probador IGBT Hypertherm 3-9
Pruebas de indicadores LED y aparatos 3-9
Preparación de la prueba IGBT 3-10
Prueba del aparato IGBT usando el probador Hypertherm 3-10
Buscar averías en el probador IGBT de Hypertherm 3-11

Diagrama o dibujo para construir un probador IGBT 3-11
Prueba de aparato IGBT usando probador no Hypertherm 3-12
Guía de búsqueda de averías 3-14
Los indicadores luminosos—LED—en la tablilla de control 3-18
Prueba 1 – entrada de voltaje 3-19
Prueba 2 – equilibrio de voltaje 3-20
Prueba 3 – diodos de salida 3-21
Prueba 4 – IGBT del arco piloto (Q8) 3-22
Prueba 5 – IGBT (Q6) inversor y IGBT (Q7) PFC 3-23
Prueba 6 – circuito accesorio 3-24
Prueba 7 – la antorcha se atascó abierta (TSO) 3-25
Prueba 8 – inicio del plasma 3-26
Prueba 9 – sensor del capuchón de antorcha 3-26
Prueba 10 – solenoide de gas 3-27
Prueba 11 – voltaje de línea de entrada (VCAR) 3-27
Prueba 12 – interruptor de presión 3-27
Prueba 13 – ventilador 3-27
Prueba 14 – el interruptor AUX 3-28
Prueba 15 – falla del circuito accesorio 3-28
Las patillas de los conectadores de la antorcha de mano T60 y montaje 3-29
Las patillas de los conectadores de la antorcha de máquina T60M y su montaje 3-30
Reemplazo de componente 3-31
Reemplazo de cable de energía 3-31
Reemplazo de antorcha 3-32
Reemplazo del elemento del filtro 3-34
Reemplazo del cable con pinza de trabajo 3-35
Reemplazo del condensador 3-36
Reemplazo del componente del absorbedor térmico 3-37

Sección 4 LISTA DE PIEZAS – FUENTE DE ENERGÍA

Exterior 4-2
Lado derecho interior 4-3
Lado derecho trasero interior 4-4
Interior, lado del ventilador 4-5
Montaje del absorbedor térmico 4-6
Repuestos recomendados 4-7

Sección 5 LISTA DE PIEZAS – ANTORCHA Y CONSUMIBLES

T60 Conjunto de antorcha de mano 5-2
T60M Conjunto de antorcha mecanizada 5-4
T60 Configuraciones en los consumibles 5-6
T60M Configuraciones en los consumibles 5-7
Repuestos recomendados 5-8

Sección 6 DIAGRAMA DE CABLEADO

Diagrama de medición de tiempo 6-2
Diagrama de cableado 6-5

Seccíon 1

SEGURIDAD

En esta sección:

Reconocimiento de información de seguridad....1-2
Siga las instrucciones de seguridad....1-2
Los cortes pueden provocar incendios o explosiones....1-2
El choque eléctrico puede provocar la muerte....1-3
Electricidad estática puede dañar tablillas de circuito....1-3
Humos tóxicos pueden causar lesiones o muerte....1-4
El arco de plasma puede causar lesiones y quemaduras....1-5
Los rayos del arco pueden producir quemaduras en los ojos y en la piel....1-5
Seguridad de toma a tierra....1-5
Seguridad de los equipos de gas comprimido....1-6
Los cilindros de gas pueden explotar si están dañados....1-6
El ruido puede deteriorar la audición....1-6
Operación de marcapasos y de audífonos....1-6
Un arco plasma puede dañar tubos congelados....1-6
Etiquetas de advertencia....1-7

RECONOCIMIENTO DE INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Los símbolos que se muestran en esta sección se utilizan para identificar los posibles peligros. Cuando vea un símbolo de seguridad en este manual o en su máquina, recuerde que existe la posibilidad de que se produzcan lesiones personales y siga las instrucciones correspondientes para evitar el peligro.



SIGA LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Lea atentamente todos los mensajes de seguridad de este manual y las etiquetas de seguridad en su máquina.

- Mantenga las etiquetas de seguridad de su máquina en buen estado. Reemplace las etiquetas que se pierdan o se dañen inmediatamente.
- Aprenda a utilizar la máquina y a utilizar los controles de la manera correcta. No permita que sea utilizada por alguien que no conozca su funcionamiento.
- Mantenga su máquina en buenas condiciones de funcionamiento. La realización de modificaciones no autorizadas a la máquina puede comprometer la seguridad y la vida útil de la máquina.

PELIGRO ADVERTENCIA PRECAUCIÓN

Las palabras PELIGRO y ADVERTENCIA se utilizan conjuntamente con un símbolo de seguridad. La palabra PELIGRO se utiliza para identificar los mayores peligros.

- Encontrará etiquetas de seguridad con las inscripciones PELIGRO y ADVERTENCIA en su máquina, junto a peligros específicos.
- En este manual, la palabra ADVERTENCIA va seguida de instrucciones que, si no se siguen correctamente, pueden provocar lesiones e inclusive la muerte.
- En este manual, la palabra PRECAUCIÓN va seguida de instrucciones que, si no se siguen correctamente, pueden provocar daños en el equipo.



LOS CORTES PUEDEN PROVOCAR INCENDIOS O EXPLOSIONES

Prevención ante el fuego

- Asegúrese de que el área sea segura antes de proceder a cortar. Tenga a mano un extinguidor de incendios.
- Retire todos los materiales inflamables, colocándolos a por lo menos 10 metros del área de corte.
- Remoje los metales calientes o permita que se enfríen antes de que entren en contacto con materiales combustibles.
- Nunca corte depósitos que contengan materiales inflamables – primero es necesario vaciarlos y limpiarlos debidamente.
- Antes de realizar cortes en atmósferas potencialmente inflamables, asegúrese de ventilar bien.
- Al realizar cortes utilizando oxígeno como gas plasma, se requiere tener un sistema de ventilación de escape.

Prevención ante explosiones

- No corte en atmósferas que contengan polvo o vapores explosivos.
- No corte depósitos o tubos a presión ni cualquier depósito cerrado.
- No corte depósitos que hayan contenido materiales combustibles.

ADVERTENCIA

Peligro de explosión
Argón-Hidrógeno y metano

El hidrógeno y el metano son gases inflamables que suponen un peligro de explosión. Mantenga el fuego lejos de los cilindros y las mangueras que contengan mezclas de hidrógeno o metano. Mantenga la llama y las chispas lejos de la antorcha al utilizar metano o argón-hidrógeno como plasma.

ADVERTENCIA

Detonación de hidrógeno con el corte de aluminio

- Al cortar aluminio bajo agua o con agua en contacto con el lado inferior del aluminio, puede acumularse gas hidrógeno bajo la pieza a cortar y detonar durante la operación de corte por plasma.
- Instale un múltiple de aireación en el fondo de la mesa de agua para eliminar la posibilidad de la detonación del hidrógeno. Consulte la sección del apéndice de este manual para conocer detalles acerca del múltiple de aireación.



EL CHOQUE ELÉCTRICO PUEDE PROVOCAR LA MUERTE

El contacto directo con piezas eléctricas conectadas puede provocar un electrochoque fatal o quemaduras graves.

- Al hacer funcionar el sistema de plasma, se completa un circuito eléctrico entre la antorcha y la pieza a cortar. La pieza a cortar es una parte del circuito eléctrico, como también cualquier cosa que se encuentre en contacto con ella.
- Nunca toque el cuerpo de la antorcha, la pieza a cortar o el agua en una mesa de agua cuando el sistema de plasma se encuentre en funcionamiento.

Prevención ante el electrochoque

Todos los sistemas por plasma de Hypertherm usan alto voltaje en el proceso de corte (son comunes los voltajes CD de 200 a 400). Tome las siguientes precauciones cuando se utiliza el equipo de plasma:

- Use guantes y botas aislantes y mantenga el cuerpo y la ropa secos.
- No se siente, se pare o se ponga sobre cualquier superficie húmeda cuando esté trabajando con el equipo.
- Aíslese eléctricamente de la pieza a cortar y de la tierra utilizando alfombrillas o cubiertas de aislamiento secas lo suficientemente grandes como para impedir todo contacto físico con la pieza a cortar o con la tierra. Si su única opción es trabajar en una área húmeda o cerca de ella, sea muy cauteloso.
- Instale un interruptor de corriente adecuado en cuanto a fusibles, en una pared cercana a la fuente de energía. Este interruptor permitirá al operador desconectar rápidamente la fuente de energía en caso de emergencia.
- Al utilizar una mesa de agua, asegúrese de que ésta se encuentre correctamente conectada a la toma a tierra.
- Instale este equipo y conéctelo a tierra según el manual de instrucciones y de conformidad con los códigos locales y nacionales.
- Inspeccione el cordón de alimentación primaria con frecuencia para asegurarse de que no esté dañado ni agrietado. Si el cordón de alimentación primaria está dañado, reemplácelo inmediatamente. **Un cable pelado puede provocar la muerte**.
- Inspeccione las mangueras de la antorcha y reemplácelas cuando se encuentren dañadas.
- No toque la pieza ni los recortes cuando se está cortando. Deje la pieza en su lugar o sobre la mesa de trabajo con el cable de trabajo conectado en todo momento.
- Antes de inspeccionar, limpiar o cambiar las piezas de la antorcha, desconecte la potencia primaria o desenchufe la fuente de energía.
- Nunca evite o descuide los bloqueos de seguridad.
- Antes de retirar la cubierta de una fuente de energía o del gabinete de un sistema, desconecte la potencia primaria de entrada. Espere 5 minutos después de desconectar la potencia primaria para permitir la descarga de los condensadores.
- Nunca opere el sistema de plasma sin que las tapas de la fuente de energía estén en su lugar. Las conexiones expuestas de la fuente de energía presentan un serio riesgo eléctrico.
- Al hacer conexiones de entrada, conecte el conductor de conexión a tierra en primer lugar.
- Cada sistema de plasma Hypertherm está diseñado para ser utilizado sólo con antorchas Hypertherm específicas. No utilice antorchas diferentes, que podrían recalentarse y ser peligrosas.



ELECTRICIDAD ESTÁTICA PUEDE DAÑAR TABLILLAS DE CIRCUITO

Use precauciones adecuadas cuando maneje tablillas impresas de circuito

- Almacene las tablillas PC en recipientes antiestáticos.
- Use la defensa de muñeca conectada a tierra cuando maneje tablillas PC.



HUMOS TÓXICOS PUEDEN CAUSAR LESIONES O MUERTE

El arco plasma es por si solo la fuente de calor que se usa para cortar. Según esto, aunque el arco de plasma no ha sido identificado como la fuente de humo tóxico, el material que se corta puede ser la fuente de humo o gases tóxicos que vacían el oxígeno.

El humo producido varía según el metal que está cortándose. Metales que pueden liberar humo tóxico incluyen, pero no están limitados a, acero inoxidable, acero al carbón, cinc (galvanizado), y cobre.

En algunos casos, el metal puede estar recubierto con una sustancia que podría liberar humos tóxicos. Los recubrimientos tóxicos incluyen, pero no están limitados a, plomo (en algunas pinturas), cadmio (en algunas pinturas y rellenos), y berilio.

Los gases producidos por el corte por plasma varían basándose en el material a cortarse y el método de cortar, pero pueden incluir ozono, óxidos de nitrógeno, cromo hexavalente, hidrógeno, y otras substancias, si están contenidas dentro o liberadas por el material que se corta.

Se debe tener cuidado de minimizar la exposición del humo producido por cualquier proceso industrial. Según la composición química y la concentración del humo (al igual que otros factores, tales como ventilación), puede haber el riesgo de enfermedad física, tal como defectos de natividad o cáncer.

Es la responsabilidad del dueño del equipo y instalación el comprobar la calidad de aire en el lugar donde se está usando el equipo para garantizar que la calidad del aire en el lugar de trabajo cumpla con todas las normas y reglamentos locales y nacionales.

El nivel de la calidad del aire en cualquier lugar de trabajo relevante depende en variables específicas al sitio tales como:

- Diseño de mesa (mojada, seca, bajo agua).
- La composición del material, el acabado de la superficie, y la composición de los recubrimientos.
- Volumen que se quita del material.
- La duración del corte o ranura.
- Tamaño, volumen del aire, ventilación y filtración del lugar de trabajo.
- Equipo de protección personal.
- Número de sistemas de soldar y cortar en la operación.
- Otros procesos del lugar que pueden producir humo.

Si el lugar de trabajo debe cumplir reglamentos nacionales o locales, solamente el monitoreo o las pruebas que se hacen en el lugar pueden determinar si el sitio está encima o debajo de los niveles permitidos.

Para reducir el riesgo de exposición a humo:

- Quite todos los recubrimientos y solventes del metal antes de cortar.
- Use ventilación extractora local para quitar humo del aire.
- No inhale el humo. Use un respirador con fuente propia de aire cuando corte cualquier metal recubierto con, o sospechado de contener, elementos tóxicos.
- Garantice que aquéllos usando equipo de soldar o cortar, al igual que aparatos de respiración con aire propio de aire, estén capacitados y entrenados en el uso apropiado de tal equipo.
- Nunca corte recipientes con materiales potencialmente tóxicos adentro. Primero, vacíe y limpie el recipiente adecuadamente.
- Monitoree o compruebe la calidad del aire en el sitio como fuera necesario.
- Consulte con un experto local para realizar un plan al sitio para garantizar la calidad de aire seguro.



EL ARCO DE PLASMA PUEDE CAUSAR LESIONES Y QUEMADURAS

Antorchas de encendido instantáneo

El arco de plasma se enciende inmediatamente después de activarse el interruptor de la antorcha.

El arco de plasma puede cortar a través de guantes y de la piel con rapidez.

- Manténgase alejado de la punta de la antorcha.
- No sostenga el metal junto al trayecto de corte.
- Nunca apunte la antorcha hacia Ud. mismo o hacia otras personas.



LOS RAYOS DEL ARCO PUEDEN PRODUCIR QUEMADURAS EN LOS OJOS Y EN LA PIEL

Protección para los ojos Los rayos del arco de plasma producen rayos intensos visibles e invisibles (ultravioleta e infrarrojo) que pueden quemar los ojos y la piel.

- Utilice protección para los ojos de conformidad con los códigos locales o nacionales aplicables.
- Colóquese protectores para los ojos (gafas o anteojos protectores con protectores laterales, y bien un casco de soldar) con lentes con sombreado adecuado para proteger sus ojos de los rayos ultravioleta e infrarrojos del arco.



Corriente del arco	Número del cristal AWS (EE.UU.)	ISO 4850
Hasta 100A	No. 8	No. 11
100-200 A	No. 10	No. 11-12
200-400 A	No. 12	No. 13
Más de 400 A	No. 14	No. 14

Protección para la piel Vista ropa de protección para proteger la piel contra quemaduras causadas por la radiación ultravioleta de alta intensidad, por las chispas y por el metal caliente:

- Guantes largos, zapatos de seguridad y gorro.
- Roipa de combustión retardada y que cubra todas las partes expuestas.
- Pantalones sin dobladillos para impedir que recojan chispas y escorias.
- Retire todo material combustible de los bolsillos, como encendedores a butano e inclusive cerillas, antes de comenzar a cortar.

Área de corte Prepare el área de corte para reducir la reflexión y la transmisión de la luz ultravioleta:

- Pinte las paredes y demás superficies con colores oscuros para reducir la reflexión.
- Utilice pantallas o barreras protectoras para proteger a los demás de los destellos.
- Advierta a los demás que no debe mirarse el arco. Utilice carteles o letreros.



SEGURIDAD DE TOMA A TIERRA

Cable de trabajo La pinza del cable de trabajo debe estar bien sujetada a la pieza y hacer un buen contacto de metal a metal con ella o bien con la mesa de trabajo. No conecte el cable con la parte que va a quedar separada por el corte.

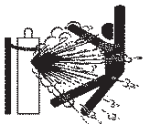
Mesa de trabajo Conecte la mesa de trabajo a una buena toma de tierra, de conformidad con los códigos eléctricos nacionales o locales apropiados.

Potencia primaria de entrada

- Asegúrese de que el alambre de toma a tierra del cordón de alimentación está conectado al terminal de tierra en la caja del interruptor de corriente.
- Si la instalación del sistema de plasma supone la conexión del cordón de alimentación primaria a la fuente de energía, asegúrese de conectar correctamente el alambre de toma a tierra del cordón de alimentación primaria.
- Coloque en primer lugar el alambre de toma a tierra del cordón de alimentación primaria en el espárrago luego coloque cualquier otro alambre de tierra sobre el conductor de tierra del cable. Ajuste firmemente la tuerca de retención.
- Asegúrese de que todas las conexiones eléctricas están firmemente realizadas para evitar sobrecalentamientos.

SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS DE GAS COMPRIMIDO

- Nunca lubrique reguladores o válvulas de cilindros con aceite o grasa.
- Utilice solamente cilindros, reguladores, mangueras y conectores de gas correctos que hayan sido diseñados para la aplicación específica.
- Mantenga todo el equipo de gas comprimido y las piezas relacionadas en buen estado.
- Coloque etiquetas y códigos de color en todas las mangueras de gas para identificar el tipo de gas que conduce cada una. Consulte los códigos locales o nacionales aplicables.



LOS CILINDROS DE GAS PUEDEN EXPLOTAR SI ESTÁN DAÑADOS

Los cilindros de gas contienen gas bajo alta presión. Un cilindro dañado puede explotar.

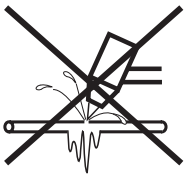
- Manipule y utilice los cilindros de gas comprimido de acuerdo con los códigos locales o nacionales aplicables.
- No use nunca un cilindro que no esté de pie y bien sujeto.
- Mantenga la tapa de protección en su lugar encima de la válvula, excepto cuando el cilindro se encuentre en uso o conectado para ser utilizado.
- No permita nunca el contacto eléctrico entre el arco de plasma y un cilindro.
- No exponga nunca los cilindros a calor excesivo, chispas, escorias o llamas.
- No emplee nunca martillos, llaves u otro tipo de herramientas para abrir de golpe la válvula del cilindro.



EL RUIDO PUEDE DETERIORAR LA AUDICIÓN

La exposición prolongada al ruido propio de las operaciones de corte y ranurado puede dañar la audición.

- Utilice un método de protección de los oídos aprobado al utilizar el sistema de plasma.
- Advierta a las demás personas que se encuentren en las cercanías acerca del peligro que supone el ruido excesivo.



UN ARCO PLASMA PUEDE DAÑAR TUBOS CONGELADOS

Se puede hacer daño a los tubos congelados, o se los puede reventar, si uno trata de descongelarlos con una antorcha por plasma.



OPERACIÓN DE MARCAPASOS Y DE AUDÍFONOS

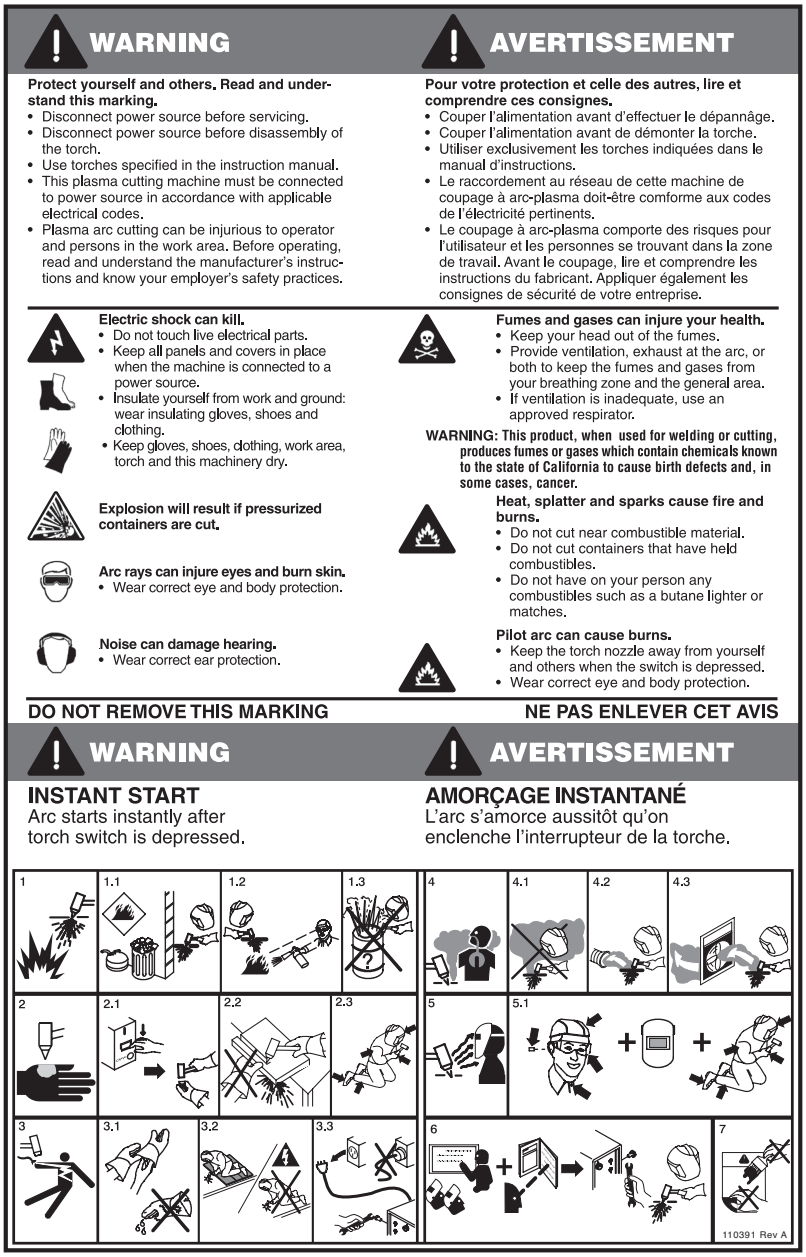
Los campos magnéticos producidos por las elevadas corrientes pueden afectar la operación de marcapasos y de audífonos. Las personas que lleven marcapasos y audífonos deberán consultar a un médico antes de acercarse a sitios donde se realizan operaciones de corte y ranurado por plasma.

Para reducir los peligros de los campos magnéticos:

- Mantenga el cable de trabajo y la manguera de la antorcha a un lado, lejos del cuerpo.
- Dirija la manguera antorcha lo más cerca posible del cable de trabajo.
- No envuelva el cable de trabajo ni la manguera de la antorcha en su cuerpo.
- Manténgase tan lejos de la fuente de energía como sea posible.

Etiqueta de advertencia

Esta etiqueta de advertencia se encuentra adherida a la fuente de energía. Es importante que el operador y el técnico de mantenimiento comprendan el sentido de estos símbolos de advertencia según se describen. El texto numerado corresponde a los cuadros numerados de la etiqueta.



1. Las chispas producidas por el corte pueden causar explosiones o incendios.

1.1 Mantenga los materiales inflamables lejos del lugar de corte.

1.2 Tenga a mano un extinguidor de incendios y asegúrese de que alguien esté preparado para utilizarlo.

1.3 No corte depósitos cerrados.

2. El arco de plasma puede causar quemaduras y lesiones.

2.1 Apague la fuente de energía antes de desarmar la antorcha.

2.2 No sostenga el material junto al trayecto de corte.

2.3 Proteja su cuerpo completamente.

3. Los electrochoques provocados por la antorcha o el cableado pueden ser fatales. Protéjase del electrochoque.

3.1 Colóquese guantes aislantes. No utilice guantes dañados o mojados.

3.2 Aíslese de la pieza de trabajo y de la tierra.

3.3 Antes de trabajar en una máquina, desconecte el enchufe de entrada o la potencia primaria.

4. La inhalación de los humos provenientes del área de corte puede ser nociva para la salud.

4.1 Mantenga la cabeza fuera de los gases tóxicos.

4.2 Utilice ventilación forzada o un sistema local de escape para eliminar los humos.

4.3 Utilice un ventilador para eliminar los humos.

5. Los rayos del arco pueden producir quemaduras en los ojos y en la piel.

5.1 Utilice un sombrero y gafas de seguridad. Utilice protección para los oídos y abróchese el botón del cuello de la camisa. Utilice un casco de soldar con el filtro de sombreado adecuado. Proteja su cuerpo completamente.

6. Antes de trabajar en la máquina o de proceder a cortar, capacítese y lea las instrucciones completamente.

7. No retire las etiquetas de advertencia ni las cubra con pintura.

Sección 2

ESPECIFICACIONES

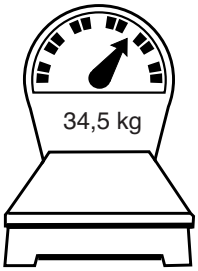
En esta sección:

Fuente de energía 2-2
Dimensiones y peso 2-3
Antorchas T60 2-4
Dimensiones 2-5
Símbolos y marcas 2-6
Marca S 2-6
Símbolos de la IEC 2-6

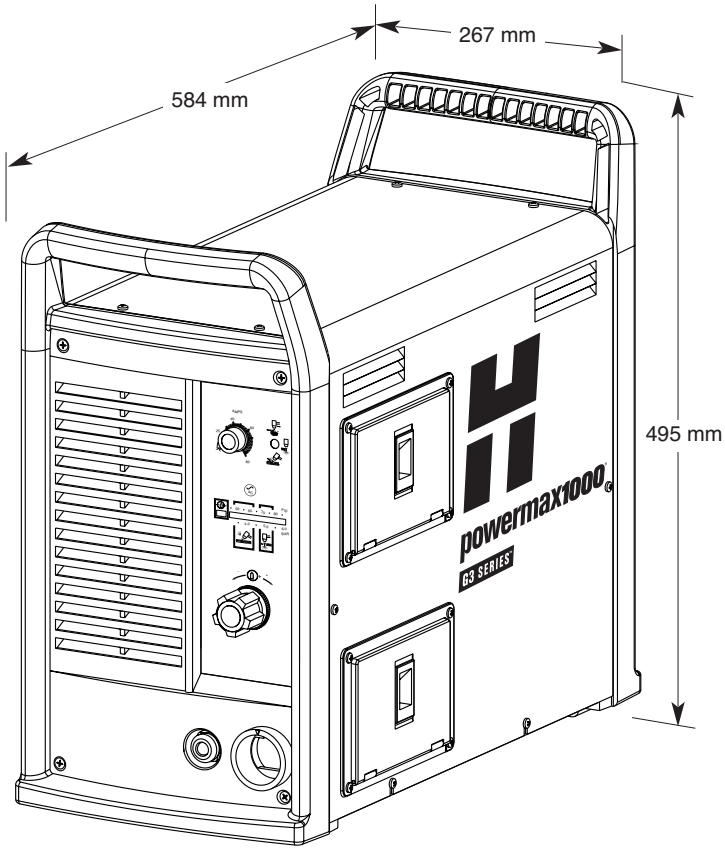
Fuente de energía

Voltaje de circuito abierto nominal (U_0)	300 VCD		
Característica de salida* *Se define como la curva del voltaje de salida versus la corriente de salida	Curva descendiente		
Salida nominal de corriente (I_2)	20 A–60 A		
Tasa de voltaje de salida estándar de Hypertherm (U_2)	140 VCD		
Ciclo de trabajo (X*) a 40° C las condiciones nominales (U_1, I_1, U_2, I_2) *$X = T_{on}/T_{base}$, T_{on} = tiempo, minutos T_{base} = 10 minutos	U_1 – Voltios AC rms	X	
	200-208 VCA monofásico	40%	
	230-240 VCA monofásico	50%	
	480 VCA monofásico	50%	
	200-208 VCA trifásico	40%	
	230-240 VCA trifásico	50%	
	380/400/415 VCA trifásico	50%	
	480 VCA trifásico	50%	
	600 VCA trifásico	50%	
Temperatura de funcionamiento	-10° a + 40° C		
Fases AC nominal (F) y frecuencia de línea (Hz)	F	Hz	
Modelo estándar	1-3	50-60	
Modelo CE	3	50-60	
Voltaje de entrada nominal (U_1), corriente de entrada nominal (I_1) y I_1ef.* a salida nominal U_2y I_2 cortando solamente. *I_1ef. = (I_1) $\sqrt{X}$ se usa para determinar las características del cordón de potencia.	U_1 – Voltios AC rms	I_1-Amps rms	I_1ef.
	200-208 VCA monofásico	50	32
	230-240 VCA monofásico	44	31
	480 VCA monofásico	22	15,5
	200-208 VCA trifásico	30	19
	230-240 VCA trifásico	26	18
	380/400/415 VCA trifásico	15	10,5
	480 VCA trifásico	12	8,5
	600 VCA trifásico	11	8
Factor de potencia **Descripción:** rms = raíz cuadrada promedio ef. = efectivo sce = razón equivalente de corto circuito	U_1 – Voltios AC rms	Factor de potencia armónico	Factor de potencia de desplazamiento
	200-208 VCA monofásico	0,99	0,99
	230-240 VCA monofásico	0,99	0,99
	480 VCA monofásico	0,91	0,99
	200-208 VCA trifásico	0,94	0,99
	230-240 VCA trifásico	0,94	0,99
	380/400/415 VCA trifásico	0,94	0,99
	480 VCA trifásico	0,94	0,99
	600 VCA trifásico	0,80	0,99
R_{sce} – Radio de corto circuito — modelo CE solamente	U_1 – Volts AC rms, trifásico	R_{sce}	
	400 VCA	153	
	230 VCA	97	
	Este equipo se conforma a IEC 61000-3-12, mientras $R_{sce\ min}$ = 153 a 400 VCA 3F y 97 a 230 VCA 3F.		
Código IP – El grado de protección proporcionado por el bastidor externo	IP23CS* IP – Protección Internacional 2 – No hay entrada para objetos foráneos >=12,5mm 3 – No hay entrada de agua salpicante dañina C – Los circuitos de línea CA están protegidos contra la entrada de herramienta >=2,5 mm diá. x 100 mm largo S – el ventilador está estacionario durante la prueba de agua *__ADVERTENCIAS: ¡NO LO OPERE EN LA LLUVIA!__		
Derrumbando o inclinando, (con o sin el juego de ruedas)	Hasta 15° de inclinación		
Tipo de gas	Aire Nitrógeno		
Calidad del gas	Limpio, seco, sin aceite		
Presión y flujo del gas entrante	Ver sección 3: *Instalación*		

Dimensiones y peso



Peso de la fuente de energía sin la antorcha

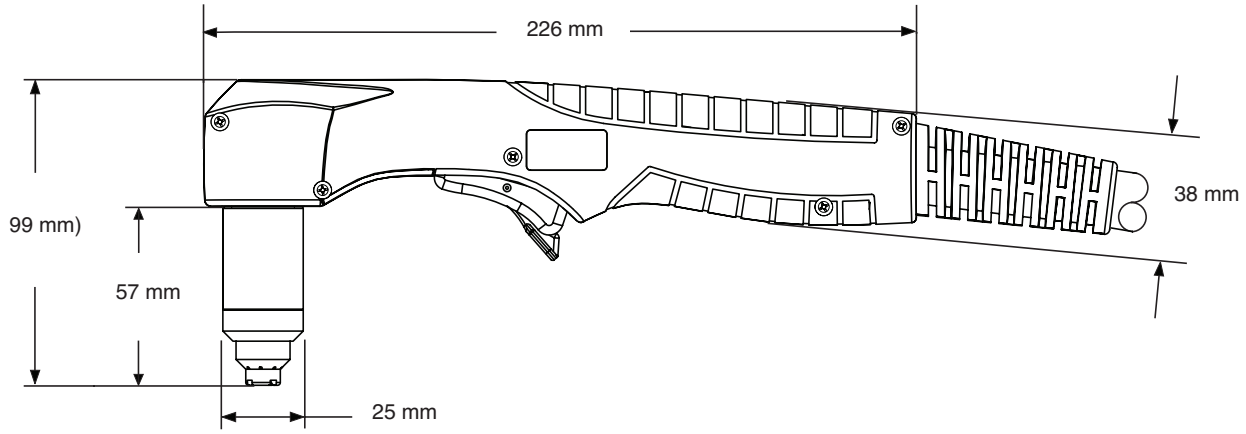


Antorchas T60

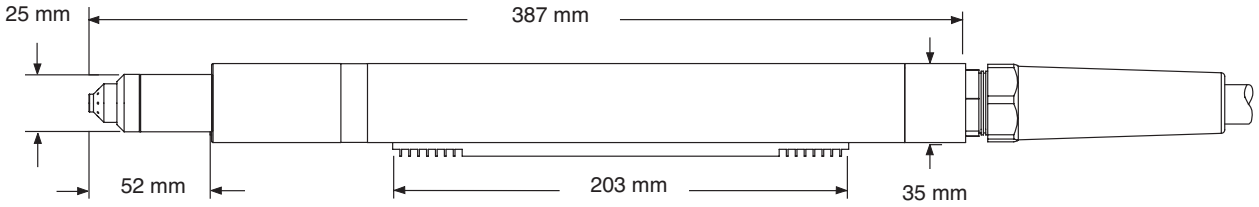
Capacidad de cortar a mano de 60 amps	
Capacidad de corte recomendada	3/4 inch (19 mm)
Capacidad máxima de corte	1 inch (25 mm)
Corte bruto máximo	1-1/4 inch (32 mm)
Capacidad de cortar a máquina de 60 amps	
Capacidad de corte recomendada	3/8 inch (10 mm)
Capacidad máxima de corte	1/2 inch (12 mm)
Capacidad de ranurado (tasa de remoción de metal en acero de carbono)	4,5 kg hour
Peso	
T60	3,1 kg con una manguera de 7,5 m 6,2 kg con una manguera de 15 m 9,4 kg con una manguera de 22,5 m
T60M	2,0 kg con una manguera de 4,5 m 3,8 kg con una manguera de 7,5 m 4,5 kg con una manguera de 10,7 m 6,8 kg con una manguera de 15 m 9,9 kg con una manguera de 22,5 m

Dimensiones

T60 dimensiones de la antorcha de mano



T60M dimensiones de la antorcha mecanizada



Paso de 32 (3,2 mm de ancho)
(3,2 mm de altura)

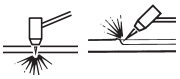
Símbolos y marcas

Marca S

La marca S indica que la fuente de energía y la antorcha son adecuadas para usarse en un medio ambiente con peligro de electrocución. Las antorchas de mano deben tener piezas consumibles protegidas para cumplir con la marca S.

Símbolos de la IEC

Es posible que los siguientes símbolos estén presentes en la placa de datos de la fuente de energía, en las etiquetas de control y en los interruptores.

	Corriente directa (DC)		Fuente de energía con inversor
	Corriente alterna (AC)		Antorcha de plasma en posición de PRUEBA (los gases de enfriamiento y corte están saliendo por la boquilla)
	Antorcha de plasma para corte y ranurado	I	Encendido
	Conexión de entrada de alimentación AC	O	Apagado
	Toma para el conductor de protección (tierra) exterior		Las características de la curva Volt/amp son de corriente constante

Sección 3

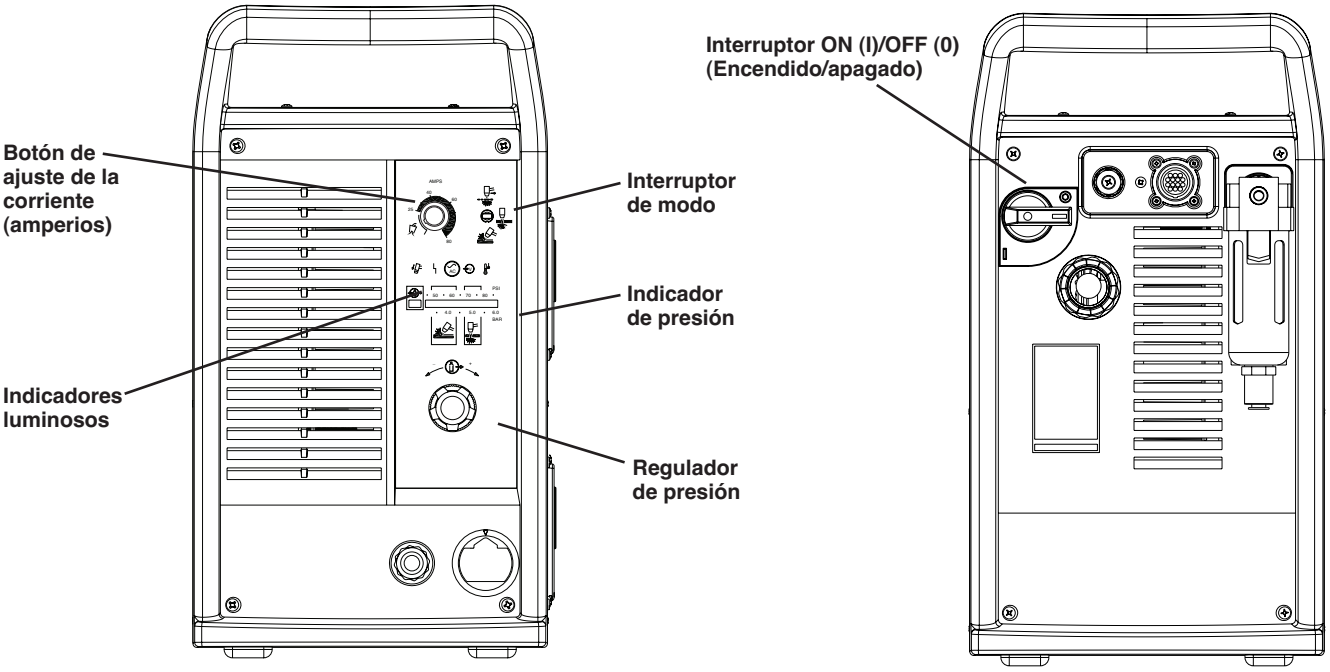
MANTENIMIENTO

En esta sección:

Controles e indicadores 3-3
Indicadores luminosos 3-3
Teoría del funcionamiento 3-4
General 3-4
Descripción funcional 3-4
Secuencia del funcionamiento 3-5
Preparación para búsqueda de averías, o solución de problemas 3-6
Equipo para pruebas 3-6
Los procedimientos y secuencia de la búsqueda de averías 3-6
Inspección externa 3-6
Inspección interna 3-7
Verificación inicial de resistencia 3-7
Chequee el interruptor de potencia 3-8
Probador IGBT Hypertherm 3-9
Pruebas de indicadores LED y aparatos 3-9
Preparación de la prueba IGBT 3-10
Prueba del aparato IGBT usando el probador Hypertherm 3-10
Buscar averías en el probador IGBT de Hypertherm 3-11
Diagrama o dibujo para construir un probador IGBT 3-11
Prueba de aparato IGBT usando probador no Hypertherm 3-12
Guía de búsqueda de averías 3-14
Los indicadores luminosos—LED—en la tablilla de control 3-18
Prueba 1 – entrada de voltaje 3-19
Prueba 2 – equilibrio de voltaje 3-20
Prueba 3 – diodos de salida 3-21
Prueba 4 – IGBT del arco piloto (Q8) 3-22
Prueba 5 – IGBT (Q6) inversor y IGBT (Q7) PFC 3-23
Prueba 6 – circuito accesorio 3-24
Prueba 7 – la antorcha se atascó abierta (TSO) 3-25
Prueba 8 – inicio del plasma 3-26
Prueba 9 – sensor del capuchón de antorcha 3-26
Prueba 10 – solenoide de gas 3-27
Prueba 11 – voltaje de línea de entrada (VCAR) 3-27
Prueba 12 – interruptor de presión 3-27
Prueba 13 – ventilador 3-27
Prueba 14 – el interruptor AUX 3-28
Prueba 15 – falla del circuito accesorio 3-28

Las patillas de los conectadores de la antorcha de mano T60 y montaje 3-29
Las patillas de los conectadores de la antorcha de máquina T60M y su montaje.....3-30
Reemplazo de componente.....3-31
Reemplazo de cable de energía 3-31
Reemplazo de antorcha.....3-32
Reemplazo del elemento del filtro.....3-34
Reemplazo del cable con pinza de trabajo 3-35
Reemplazo del condensador 3-36
Reemplazo del componente del absorbedor térmico.....3-37

Controles e indicadores



Indicador luminoso verde para ON (encender)
Cuando esté iluminado, indica que se ha conectado potencia eléctrica al sistema y el interruptor de potencia está ON (I).

Indicador luminoso para presión baja de gas
Amarillo: Cuando esté parpadeando, indica que la presión del gas es inferior a 4,1 bar, para cortar, o 2,8 bar para ranurar.
Verde: Cuando esté iluminado, indica que hay presión de gas aceptable para la operación de la antorcha.

Indicador luminoso amarillo para la capuchón de la antorcha
Cuando esté iluminado, indica que el capuchón de retención está flojo o no ha sido instalado.
NOTE: Se debe corregir la condición y debe apagarse la potencia primaria y luego volvérsela a encender para rearmar el indicador luminoso.

Indicador luminoso amarillo, de temperatura
Cuando esté iluminado indica que la temperatura de la fuente de energía ha excedido su límite de operación.

Indicador luminoso rojo, de falla
Cuando esté iluminado indica que hay una condición de falla lo cual previene la operación del sistema.

Indicador luminoso amarillo, de voltaje bajo de línea
Cuando esté iluminado indica que el voltaje de línea está a menos de 170 VAC o más arriba de 680 VAC. En las unidades CE, puede indicar que hay una fase faltante.

Teoría del funcionamiento

General

Referirse a *Descripción y secuencia funcional de operación* en esta sección y a la Sección 6, Diagramas del cableado.

Descripción funcional

La energía AC entra en el sistema a través del interruptor (S1) al puente de diodo de entrada (D24). El voltaje del puente del diodo abastece al Convertidor del Impulso del Factor de Potencia Corregida (PFC en inglés) que provee un voltaje “bus” (de barra colectora) de 750 VDC. El voltaje de la barra colectora “bus” abastece entonces voltaje y corriente al inversor y a la fuente de energía del circuito accesorio (convertidor DC a DC) en la tablilla de potencia (PCB2). La tablilla de energía provee supresión de ruido y supresión de picos. Se implementa un “inicio suave” con la resistencia y relevador (K1).

El Convertidor de Impulso PFC consiste de un transistor bipolar de portón aislado (IGBT Q7), reactor y circuito de control. Provee un voltaje bus de 750 VDC cuando el voltaje de entrada AC está entre 170 y 540 VAC. Cuando el voltaje de entrada es superior a 540 VAC el voltaje bus se eleva a (V_{in}) ($*\sqrt{2}$).

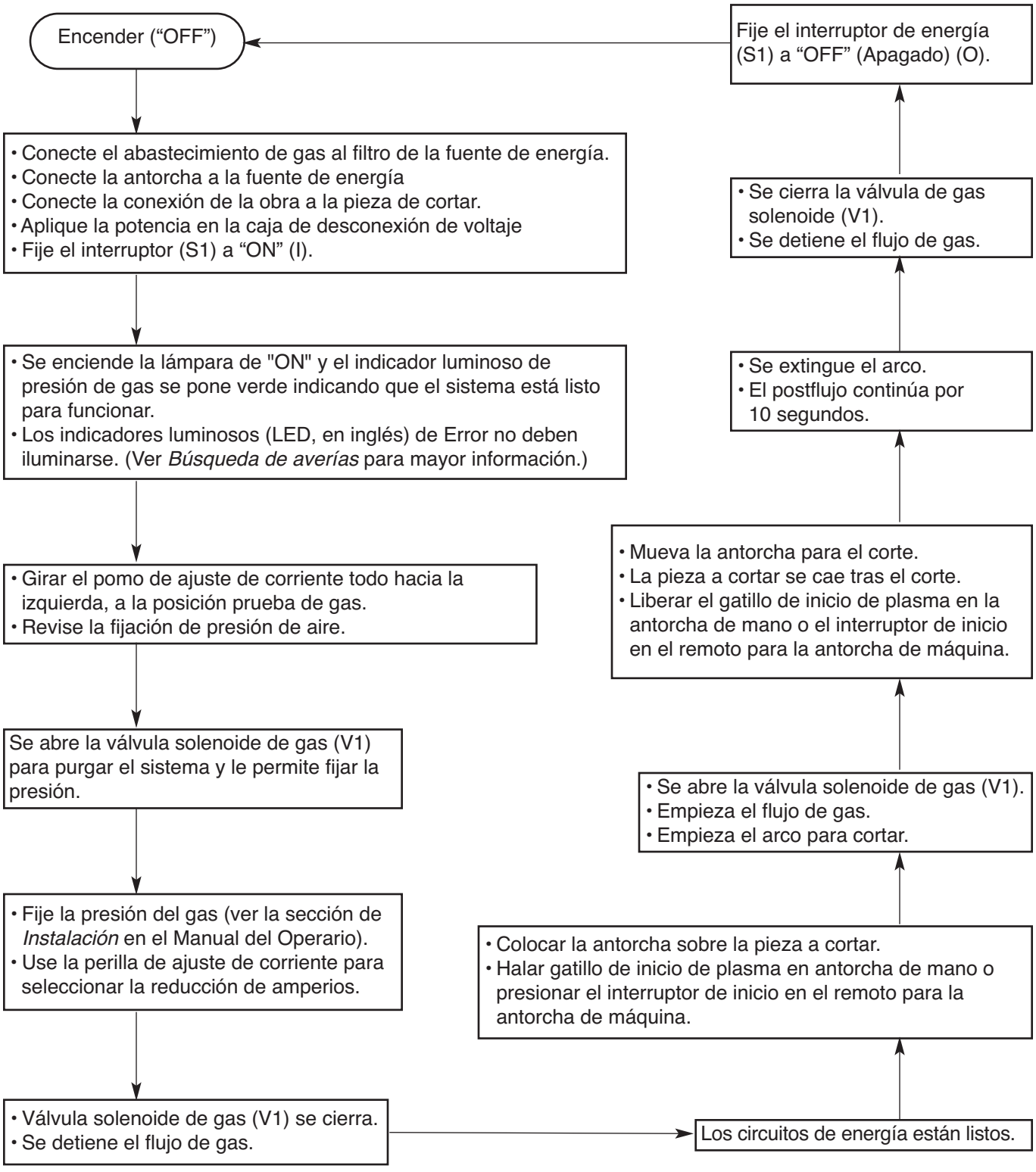
El inversor consiste de un IGBT (Q6), el transformador de energía (T2), un transformador de percepción de corriente y de secciones de la tablilla de energía. El inversor opera como circuito de puente modulado-controlado de anchura de pulso, y es rectificado por el diodo de salida.

Los circuitos de salida consisten de 2 perceptores de transferencia de corriente localizados en el panel de energía, el arco piloto IGBT (Q8) y el reactor de salida.

Los microprocesadores del panel de control monitorean y regulan el funcionamiento del sistema y la seguridad de los circuitos. Se fija la corriente al ajustar la perilla de ajuste de corriente. El sistema compara el punto fijado a la corriente de salida, monitoreando el sensor de corriente y ajustando la salida de anchura de pulso del inversor IGBT (Q6).

La tablilla de control PCB3 incluye un interruptor de control del arco piloto que permite al operario encender (ON) el arco piloto (útil cuando se está cortando metal expandido), apagarlo (OFF) (para máxima duración de los consumibles), o aumentar el arco piloto a 20A (útil para ranurar o cortar sin arco transferido)

Secuencia del funcionamiento



Preparación para búsqueda de averías, o solución de problemas

La complejidad de los circuitos requiere que los técnicos que hacen revisiones tengan un conocimiento práctico de la teoría del abastecimiento de energía del inversor. Además de estar capacitados técnicamente, los técnicos deben realizar todas las pruebas pensando en la seguridad de todos.

Si hay preguntas o problemas durante la revisión, llame al Dept. de Servicios Técnicos más cercano de Hypertherm que aparece en la portada del manual.

Equipo para pruebas

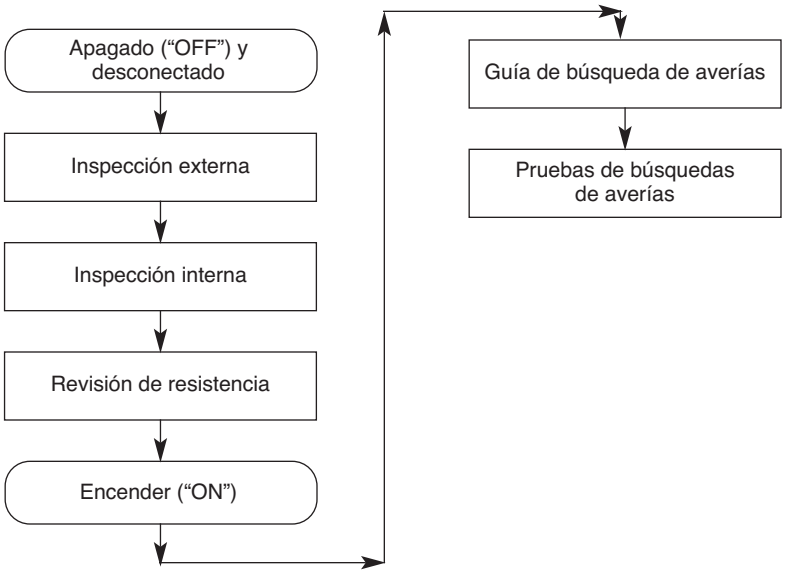
- Multímetro
- Probador IGBT (Transistor bipolar con compuerta aislada –abrev. “IGBT” en inglés – número de pieza 128883)

Los procedimientos y secuencia de la Búsqueda de averías

Cuando siga los procedimientos de Búsqueda de averías,

- Ver la *Sección 6* para el diagrama del sistema de cableado;
- Ver la *Sección 4* para localizar componentes de la fuente de energía;
- Ver la *Sección 5* para componentes de la antorcha.

Después de localizar y reparar el problema, ver el diagrama de flujo de *Secuencia del funcionamiento* en esta sección para probar si funciona bien la fuente de energía.



Inspección externa

1. Inspeccione el exterior de la fuente de energía por daños a la cubierta y componentes externos.
2. Inspeccione la antorcha y la manguera antorcha por daños.

	PELIGRO
	**EL CHOQUE ELÉCTRICO LE PUEDE MATAR** • **Apague y retire de su receptáculo el enchufe de entrada de energía antes de retirar la tapa de la fuente de energía. Si la fuente de energía está conectada directamente a una caja de disyuntor de línea, cambie el disyuntor de línea a OFF (O) – apagado. En EE.UU. use el procedimiento de "bloquear/rotular" hasta que se complete el trabajo de revisión o mantenimiento. En otros países, siga los procedimientos nacionales o locales de seguridad.** • **¡No toque las piezas eléctricas encendidas! Si se requiere electricidad para una revisión, tome precauciones extremas cuando trabaje cerca de circuitos eléctricos encendidos. Voltajes peligrosos existen dentro de la fuente de energía que pueden ocasionar lesiones graves, o la muerte.** • **No intente reparar la tablilla de energía o la tablilla de control. No corte o retire ninguna capa protectora de ninguna de las tablillas. El hacerlo tiene por riesgo un cortocircuito entre el circuito de entrada CA y el circuito de salida y puede resultar en lesiones graves o en la muerte.**
	**LAS PIEZAS CALIENTES PUEDEN CAUSAR QUEMADURAS GRAVES** • **Permita que la fuente de energía se enfríe antes de la revisión.**
	**LAS ASPAS EN MOVIMIENTO PUEDEN LESIONAR** • **Mantenga las manos alejadas de las piezas en movimiento.**
	**LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA PUEDE DAÑAR LAS TABLILLAS DE CIRCUITOS** • **Póngase una banda que haga tierra sobre la muñeca antes de manejar tablillas de circuitos impresos (PC boards).**

Inspección interna

1. Fije el interruptor “ON/OFF” (S1) a “O” (Off –apagado), desconecte el cable de energía y el abastecimiento de gas.
2. Retire la cubierta de la fuente de energía retirando los 12 tornillos que la aseguran.
3. Inspeccione el interior de la fuente de energía, especialmente en el lado del panel de energía. Vea si hay conexiones rotas o sueltas, quemaduras, y chamuscados, componentes dañados, etc. Repare o reponga si necesario.

Verificación inicial de resistencia

Todos los valores de resistencia se deben tomar con el cable de energía desconectado y todo alambre de energía sujetado en su lugar. Cumplir la Inspección Interna antes de continuar en esta sección

- Si los valores de resistencia no se aproximan a (±25%) de valores en esta sección, aislar el problema sacando los cables de los puntos de revisión de resistencia o el componente hasta dar con el problema.
- Tras localizar o reparar el problema, referirse al diagrama de flujo en la *Secuencia de operación* en esta sección para probar si la fuente de energía funciona bien.

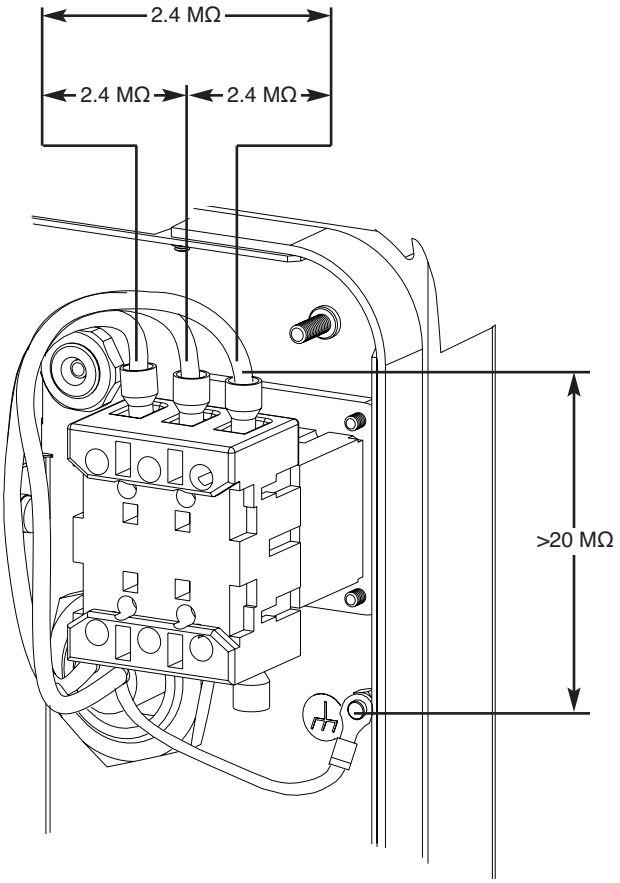
Chequee el interruptor de potencia

1. Con la fuente de energía desconectada, fije el interruptor “ON/OFF” (S1) a encendido – “ON” (I).

2. Revise la resistencia a través de las puntas de entrada.

3. Revise la resistencia desde las puntas de entrada hasta tierra.

Nota: Con la energía desconectada y el interruptor ON/OFF (S1) en OFF, todo se leerá como abierto. Todo valor eléctrico estará a ±25%.

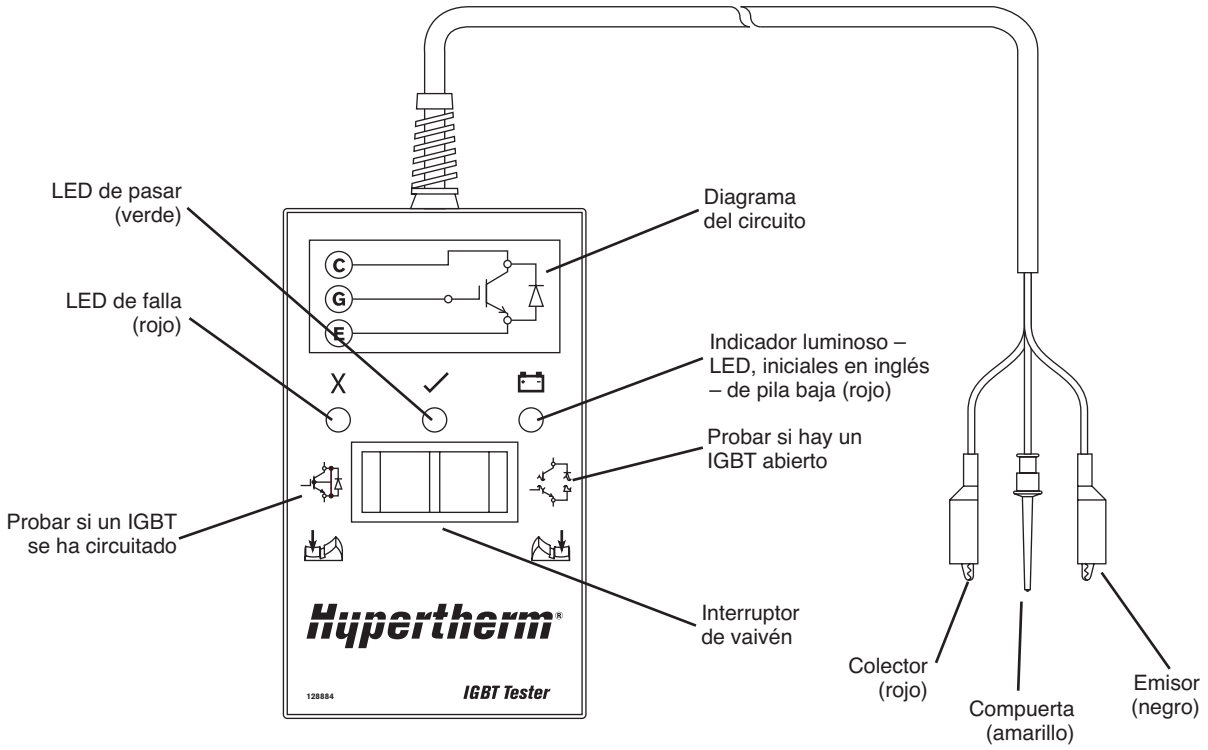


Si no se encontraron problemas durante la inspección visual o la revisión inicial de resistencia y si la energía no funciona bien, ver la *Guía de Búsqueda de Averías.*

Nota: La *Guía de Búsqueda de Averías* provee las causas más probables y las soluciones. Estudie el diagrama del sistema de cableado y entienda la teoría del funcionamiento antes de buscar averías. Antes de comprar un repuesto importante, verifique el problema con el Servicio Técnico Hypertherm o las instalaciones más cercanas de Hypertherm.

Probador IGBT Hypertherm

Usar el probador IGBT Hypertherm (pieza # 128883) como se describe en secciones que siguen o ensamblar su propio probador IGBT usando el diagrama esquemático que aparece en *Diagramas del probador IGBT* y usarlo para probar los IGBT.



Pruebas de indicadores LED y aparatos

LED rojo de "falla"
Al iluminarse, este LED indica que IGBT ha fallado la prueba de un IGBT abierto al presionar el interruptor a la derecha o por un IGBT que se circuitó al presionarse el interruptor a la izquierda.

LED verde de "pasar"
Al iluminarse este LED indica que IGBT ha pasado la prueba de un IGBT abierto al presionar el interruptor a la derecha o que el IGBT se circuitó al presionarse el interruptor a la izquierda.

LED rojo de "pila baja"
Al iluminarse este LED indica que el voltaje restante en la pila es insuficiente para dar energía al circuito de pruebas. Reponer la pila.

Nota: El probador IGBT Hypertherm requiere un mínimo de 8V para dar energía al circuito.

Preparación de la prueba IGBT

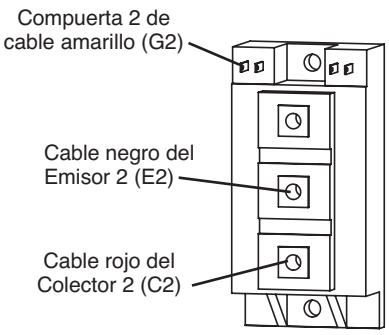
Antes de probar con el probador IGBT de Hypertherm, conectar los cables de colores al IGBT como aparece abajo.

Antes de que se pueda probar el IGBT, se debe aislar eléctricamente de todo circuito. Si se instala el IGBT en una fuente de energía, sacar la tablilla de energía y cualesquiera conexiones de conductores antes de probar.

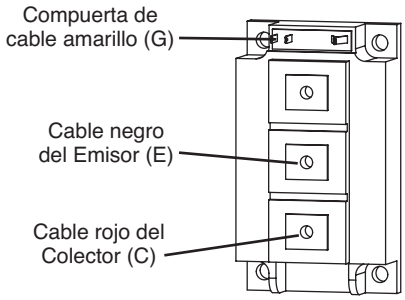
Cuidado: Si se aísla mal al IGBT puede resultar en lecturas falsas y/o daño al probador IGBT.

Las ilustraciones abajo muestran tres configuraciones comunes de IGBT. Cada conexión de IGBT está etiquetada con una abreviatura. Pueden ser C, E, G o 1, 2, 3 con diagramas que muestran números y las funciones de las patillas.

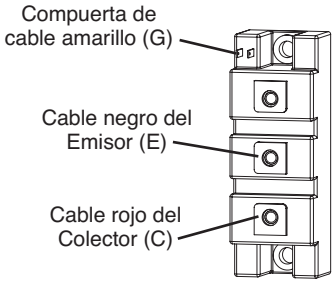
IGBT, Inversor, Prueba 1



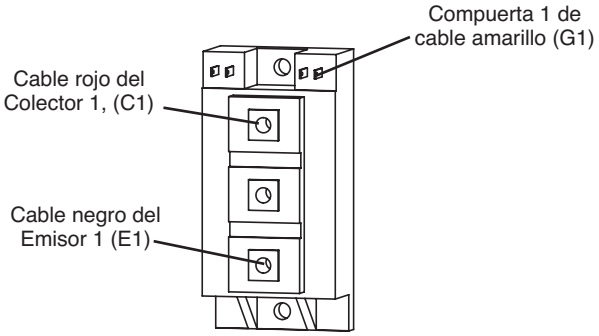
IGBT, PFC



IGBT, Pilot arc



IGBT, Inversor, Prueba 2



Prueba del aparato IGBT usando el probador Hypertherm

Usando el probador IGBT Hypertherm, presionar y sostener el interruptor en la posición deseada para ejecutar las pruebas descritas en la tabla que sigue.

Posición del interruptor	LED Falla	LED Pasar	LED Pila	Esto puede significar	Una acción correctiva
Izquierda	X	–	–	Un IGBT circuitado (o en corto circuito)	Reponer el IGBT
Izquierda	–	X	–	El IGBT pasó prueba de cortocircuito	Ninguno
Izquierda	–	–	X	La pila bajo 8V	Reponer la pila
Izquierda	–	–	–	Pila sin carga ninguna	Reponer la pila
Derecha	X	–	–	El IGBT está abierto	Reponer el IGBT
Derecha	–	X	–	El IGBT pasó la prueba de abierto	Ninguno
Derecha	–	–	X	La pila bajo 8V	Reponer la pila
Derecha	–	–	–	Pila sin carga ninguna	Reponer la pila

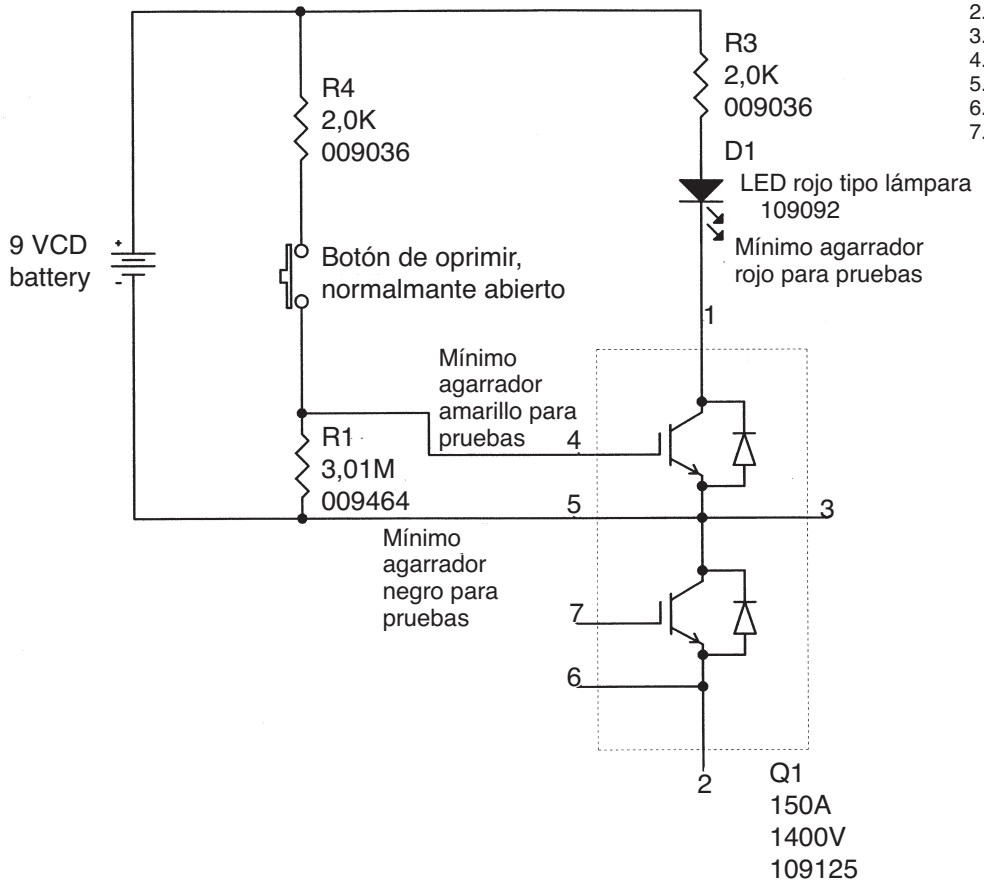
Buscar averías en el probador IGBT de Hypertherm

1. Inspeccionar los cables y el probador IGBT para ver si hay daños.
2. Verificar que el voltaje de la pila sea mayor de 8V.
3. Probar al probador IGBT, como aparece abajo. Si los resultados no se cotejan con la tabla, reponer los cables de conexión.



Conectar cables	Prueba de cortocircuito	Prueba en circuito abierto
Ninguno	Pasar	Falla
Rojo a negro	Falla	Pasar

Diagrama o dibujo para construir un probador IGBT



Descripción

1. Colector 1 (C1)
2. Emisor2 (E2)
3. Colector 2, Emisor 1 (C2,E1)
4. Compuerta 1 (G1)
5. Emisor 1 (E1)
6. Emisor 2 (E2)
7. Compuerta 2 (G2)

Prueba de aparato IGBT usando probador no Hypertherm

El aparato probador que aparece en el *Dibujo para construir un probador IGBT* tiene un LED y un interruptor tipo botón que se usa en combinación para hacer dos pruebas.

1. Ver si hay en el IGBT grietas o marcas negras. Si hay daños, reponer el IGBT.

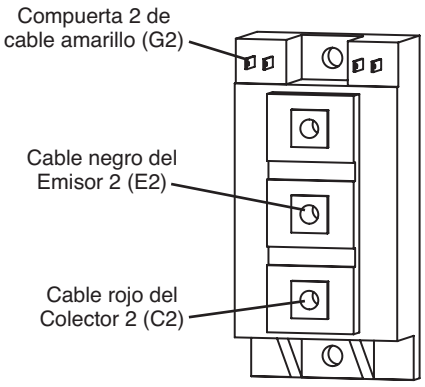
2. Verificar que la pila de 9V tenga más que (>) 8,0 V.

3. Conectar cables de pruebas así:
   Nota: Se debe aislar eléctricamente el IGBT antes de hacer la prueba.

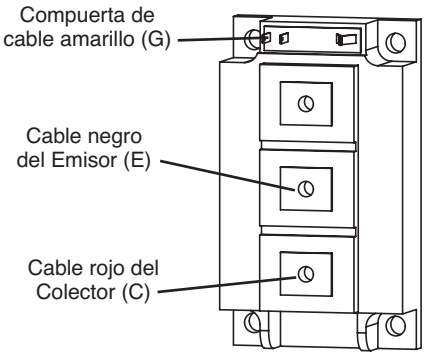
4. Con los cables conectados y sin presionar el interruptor de botón, no se debe iluminar el LED. Si el LED se ilumina, significa que el IGBT se ha circuitado. Reemplazar el IGBT.

5. Con los cables conectados, oprimir el interruptor de botón. Ahora, el LED se debe iluminar. Si el LED no se ilumina, significa que el IGBT está abierto. Reemplazar el IGBT.

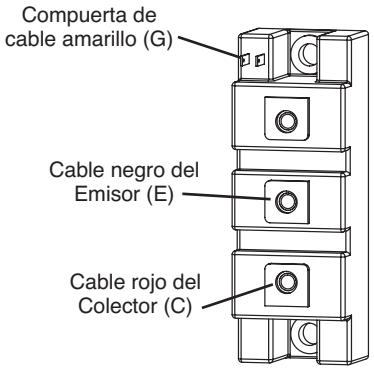
IGBT, Inversor, Prueba 1



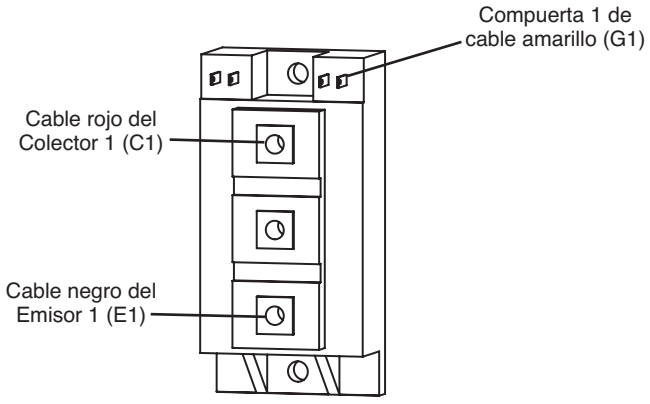
IGBT, PFC

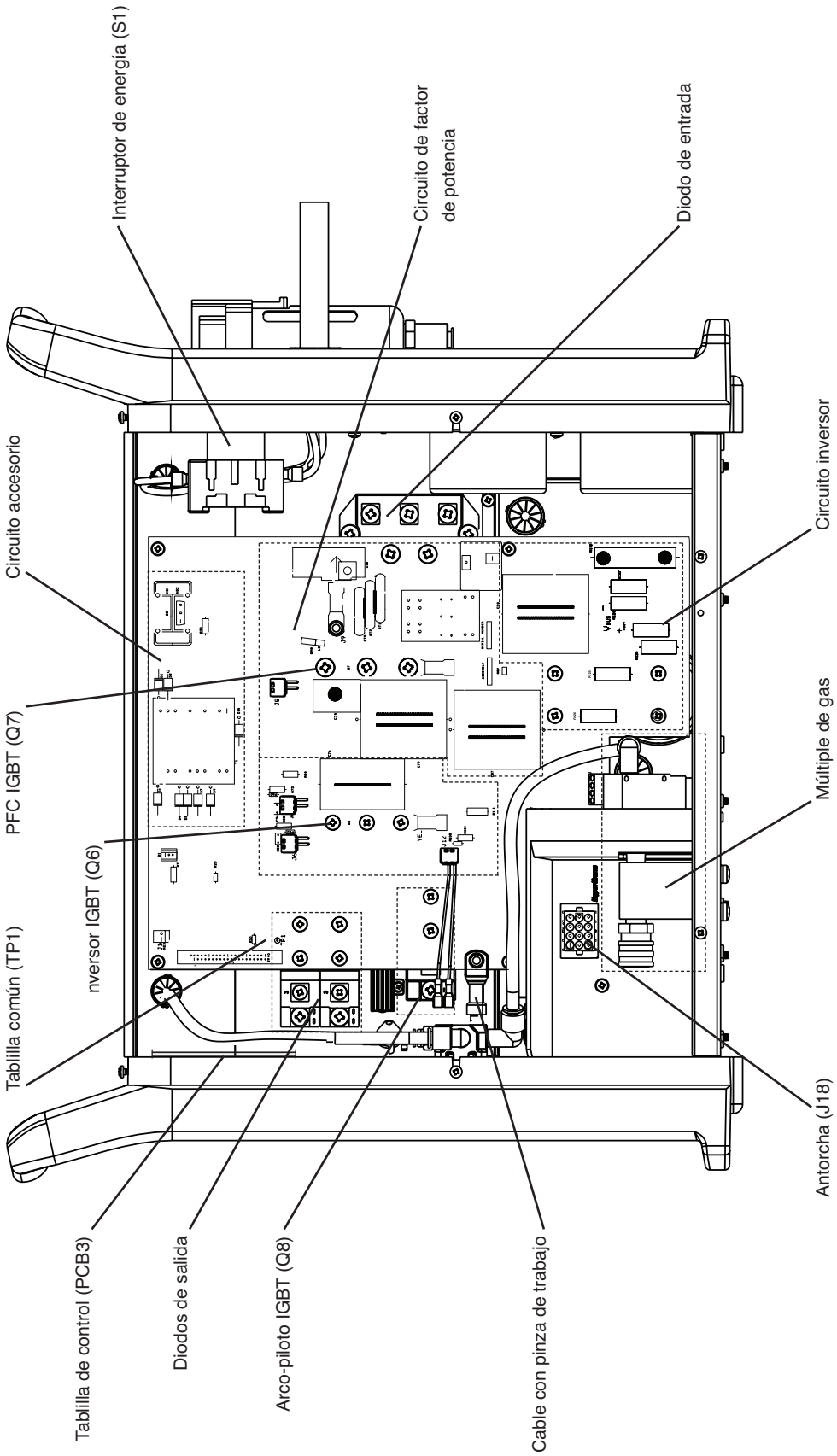


IGBT, arco-piloto



IGBT, Inversor, Prueba 2




Interruptor de energía (S1)
Circuito de factor de potencia
Diodo de entrada
Circuito accesorio
Circuito inversor
PFC IGBT (Q7)
Múltiple de gas
nversor IGBT (Q6)
Tablilla común (TP1)
Antorcha (J18)
Tablilla de control (PCB3)
Diodos de salida
Arco-piloto IGBT (Q8)
Cable con pinza de trabajo

Guía de búsqueda de averías

El problema	Esto puede significar	La causa	La solución
No se ilumina el LED de encendido o parpadea cuando el interruptor de energía está en "ON" encendido.	Voltaje insuficiente a los circuitos de control o componente de energía en cortocircuito.	No hay voltaje, se ha aplicado mal el voltaje a la unidad, interruptor defectuoso (S1) o mal diodo de entrada.	Ejecutar la Prueba 1.
		Tablilla de filtros defectuoso (PCB1).	**Sistema CE solamente:** Medir voltaje de CA en filtro CE. Si no hay voltaje o es bajo, reponer la tablilla de filtros.
		Tablilla de energía (PCB2), ventilador, o válvula solenoide, defectuoso.	Desconectar J1 y J20 de tablilla de energía y hacer Prueba 6. Si no hay todos los voltajes o si los voltajes oscilan, reponer la tablilla de energía. Si los voltajes están bien, reconectar J1 y J20 uno a la vez y hacer Prueba 6. Reponer el componente que causa que el voltaje oscile o baje.
		Tablilla de energía defectuosa (PCB2) o el IGBT (Q6 o Q7).	Hacer las pruebas 1 y 5.
		La tablilla de control PCB3 está defectuoso.	Reemplace la tablilla de control.
El LED de encendido"ON" parpadea, destella o se apaga al cortar.	Componentes de energía circuitados	Tablilla de energía (PCB2), ventilador, o válvula solenoide, defectuoso.	Desconectar J1 y J20 de tablilla de energía y hacer Prueba 6. Si no hay todos los voltajes o si los voltajes oscilan, reponer la tablilla de energía. Si los voltajes están bien, reconectar J1 y J20 uno a la vez y hacer Prueba 6. Reponer el componente que causa que el voltaje oscile o baje.
		Tablilla de energía defectuosa (PCB2) o el IGBT (Q6 o Q7).	Hacer las pruebas 1 y 5.
		La tablilla de control PCB3 está defectuoso.	Reemplace la tablilla de control.
El aire fluye de la antorcha al ponerla en marcha cuando ni el gatillo de la antorcha ni el interruptor se ha activado.	El sistema está en módulo de prueba de gas.	La perilla de ajuste de la corriente está en la posición de prueba de gas.	Gire el pomo hacia la derecha hasta que se fije a 20 amps o menos.
	La válvula solenoide (V1) se atascó abierta o tablilla de energía defectuosa (PCB2).	Mala válvula, o malas tablillas de energía (PCB2) o de control (PCB3).	Ejecutar la Prueba 10.
Se ilumina el LED de Voltaje.	Inapropiado voltaje de línea o tamaño de circuito.	El voltaje está debajo de los límites apropiados de operación o se perdió la fase.	Verificar el voltaje de entrada de línea y el tamaño del circuito según el Manual del Operario.
		Tablilla de energía (PCB2) o tablilla de control (PCB3) defectuosa.	Hacer las pruebas 5, 6 y 11.
El LED de Presión de Aire parpadea con luz amarilla.	Insuficiente presión de aire.	No hay alimentación de aire a la unidad.	Conecte la alimentación de aire.
		Elemento sucio del filtro de aire.	Reemplace el elemento del filtro de aire.
		Restricción en la línea que abastece el aire.	Reponer la línea de abastecimiento de aire.
		La fijación de presión de aire está debajo de los requisitos de operación, o la presión del aire que entra ha decaído al tratar de encender la antorcha.	Girar el pomo de ajuste de corriente a prueba de gas y fijar la presión a 4,8 bares para cortar y a 3,4 bares para ranura como se requiere para operar el sistema. Verificar que fuente del gas esté dentro de las especificaciones de instalación en la Sección 2.
		Conjunto del sensor de presión o tablilla de control defectuoso.	Ejecutar la Prueba 12.

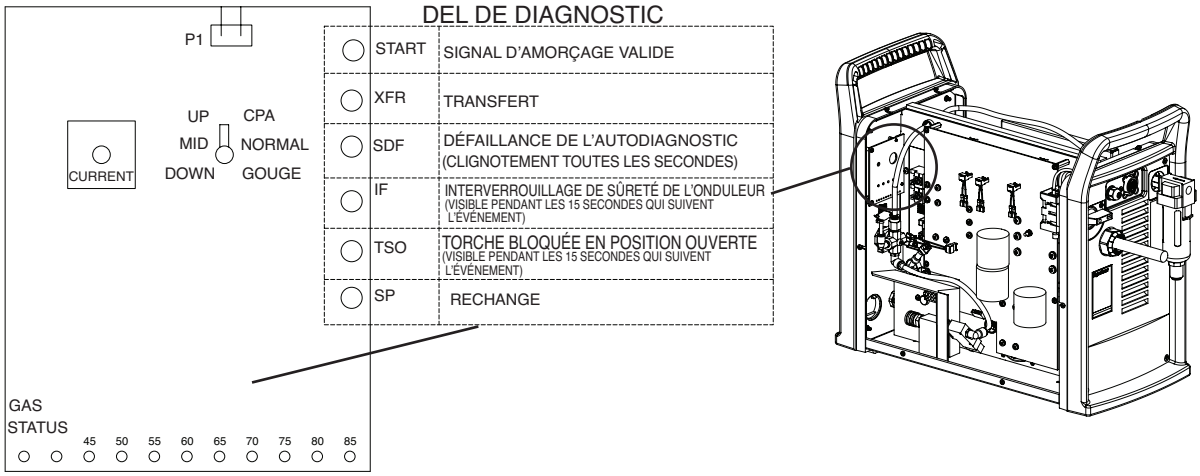
El problema	Esto puede significar	La causa	La solución
El LED amarillo del Sensor Capuchón se ilumina.	No se ha satisfecho el circuito sensor del capuchón.	No se han instalado los consumibles, o se han instalado mal o están dañados.	Referirse al diagrama de consumibles en la Sección 5 del Manual del Operario para la instalación correcta. Ensayar con consumibles nuevos y apagar y volver a encender de nuevo para retirar el error.
		Daño del circuito sensor del capuchón.	Ejecutar la Prueba 9.
Se ilumina el LED de "Over temp" (Sobre-temperatura).	Los sensores de temperatura indican una condición de sobre-temperatura.	Se ha sobrepasado el ciclo de trabajo.	Dejar que la unidad se enfríe. Operar dentro de límites del ciclo de trabajo en el manual.
		El ventilador no funciona o funciona mal.	Ejecutar la Prueba 13.
		Mal interruptor de temperatura del permutador térmico (TP1). Revíselo cuando el sistema se enfríe, al menos 15 min. después de usarlo	Quitar conector J2 de la tablilla de energía (PCB2). Revisar la temperatura de PCB –la tablilla PCB4 revisando la resistencia de las patillas 1 y 2. Si la resistencia es mayor a 300 ohmios en el permutador térmico y 458 ohms en el transformador, reponer la tablilla de control (PCB3). Si la resistencia es menor que la indicada, reponer el sensor de temperatura del PCB (PCB4).
		Transformador de energía (T2) o sensor de temperatura (TS2) defectuoso. Revíselo cuando el sistema se enfríe, al menos 60 min. después de usarlo.	Revisar el sensor del transformador (T2) revisando la resistencia en patillas J21 y 2. Si la resistencia es mayor a 300 ohmios en el absorbedor térmico y 458 ohmios en el transformador, reponer la tablilla de control (PCB3). Si la resistencia es menor que la indicada, reponer el sensor de temperatura del PCB (PCB4).
No hay flujo de aire al tratar de encender la antorcha. Los LED de Falla, Presión y AC iluminados.	Daño a la antorcha o al conjunto de los cables y mangueras de la antorcha.	Atascado el émbolo de la antorcha en posición de abierto o rotos los cables y mangueras de la antorcha.	Verificar TSO (iniciales en inglés de antorcha atascada abierta) –ver LEDs de Tablilla de Control. Ejecutar la Prueba 7.
	Arco-piloto IGBT (Q8) no funciona.	Falla en Arco-piloto IGBT (Q8), tablilla de energía (PCB2) o en tablilla de control (PCB3).	Ejecutar la Prueba 4.
	No hay salida de la tablilla de energía (PCB2).	Inversor IGBT (Q6) o tablilla de energía (PCB2) defectuoso.	Ejecutar la Prueba 5.
No flujo de aire al tratar de encender la antorcha y no se iluminan los LED's de falla. El aire fluye bien en la prueba.	La fuente de energía no recibe señal de inicio. Iniciar LED OFF en tablilla de control (PCB3). Ver LEDs de Tablilla de Control.	Daño a antorcha o conjunto de cables para antorcha manual. Daño a cable de interface o no entrada de CNC –control numérico computarizado de aplicaciones mecanizadas.	Antorcha manual: revisar cables de inicio. Vea el diagrama de cableado. Antorcha mecanizada: ejecutar la Prueba 8.
No hay flujo de aire al tratar de encender la antorcha, no se iluminan los LED de falla y no fluye aire en la prueba.	La válvula solenoide no funciona.	La válvula se atascó o no hay voltaje a la válvula.	Ejecutar la Prueba 10.

El problema	Esto puede significar	La causa	La solución
Al presionar el gatillo de la antorcha o interruptor de inicio, el aire fluye de la antorcha, pero la antorcha no se enciende, o se enciende sólo un rato corto.	Consumibles gastados o dañados.	Uso excesivo o instalación inadecuada de consumibles.	Reemplace los consumibles.
	Flujo de aire insuficiente.	Fijación impropia de la presión.	Gire la perilla del ajuste-corrientes para una prueba del flujo y fije el regulador de presión a 4,7 bares para cortes y 3,4 bares para ranuras.
	Daño a la antorcha o al conjunto de los cables y mangueras de la antorcha.	El electrodo no se mueve bien en la antorcha, o hay cortocircuito en cables a la antorcha.	Ejecutar la Prueba 7.
	Falla en tablilla de energía (PCB2).	Desequilibrio de voltaje por los condensadores de la barra colectora (“bus”).	Hacer la Prueba 2 mientras se trata de encender la antorcha. Si no se equilibra el voltaje a través de los condensadores, entonces reponer el tablilla de energía (PCB2).
Se extingue el arco al cortar, o no se re-enciende intermitentemente.	El arco pierde contacto con la pieza a cortar.	Cable de trabajo defectuoso, conexión a la obra defectuosa, o conexión defectuosa entre el cable de trabajo y la mesa para cortar.	Revisar la condición física del cable de trabajo. Revisar conexiones sueltas en la abrazadera y fuente de energía. Cambie la posición del cable de trabajo directamente sobre la pieza de trabajo. Si desaparece el problema, limpiar la mesa para cortes.
	Ventilador defectuoso.	El ventilador pudiera estar sobrecargando el circuito accesorio.	Desconectar J1 y realizar la Prueba 6. Si los valores del voltaje están bien, hacer funcionar con el ventilador desconectado. Si el sistema funciona bien hasta alcanzar sobre- temperatura, reponer el ventilador.
Al presionar el gatillo de la antorcha o el interruptor para iniciar, inicia el arco-piloto mas se apaga antes del tiempo muerto normal de 5 segundos. Se pueden iluminar los indicadores LED de falla.	Consumibles gastados.	Consumibles gastados.	Reemplace los consumibles.
	Fijación de presión de aire impropia o flujo bajo.	Alimentación insuficiente o fuga de aire en la línea de alimentación.	Gire la perilla del ajuste-corrientes para una prueba del flujo y fije el regulador de presión en 4,7 bares para cortes o 3,4 bar para ranuras. Si no se puede hacer el ajuste apropiado, revise la alimentación de aire externa.
	Mala calidad de aire.	Humedad o contaminantes en la alimentación de aire.	Añada filtración apropiada y purgue las líneas con nitrógeno para limpiar de aceite y humedad.
	Insuficiente energía de entrada (Los LED de bajo voltaje y falla tal vez no se iluminen).	Instalación insuficiente de suministro eléctrico: - Interruptor (disyuntor)/fusible - Cable de suministro. - Cable de extensión	Verifique que se haya instalado energía eléctrica externa según especificaciones de la sección 2 del Manual del Operador. Revise el voltaje entrante al tratar de encender la antorcha. Una caída de voltaje significa una instalación insuficiente de suministro eléctrico.
	Falla del inversor o del bloqueo.	Falla de la tablilla de energía PCB2.	Revisar los LED de fallas atrás en la tablilla de control (ver Los LED de la Tablilla de Control). Si se ilumina “IF”, desconectar J5 y colocar un puente entre patillas 1 y 2 de la tablilla de energía (PCB2). Si desaparece el problema, reponer el interruptor de energía (S1). Si no, hacer la Prueba 5. Si una de las 2 pruebas falla, reponer la tablilla y el inversor IGBT (Q6).
	Desequilibrio de voltaje en condensador (C94/C98).	Malos resistores en tablilla de energía (PCB2).	Hacer la Prueba 2 mientras se trata de encender la antorcha. Si el voltaje por los condensadores no se equilibra, reponer la tablilla de energía (PCB2).

El problema	Esto puede significar	La causa	La solución
Máquina no corta bien el material (parece que no funciona a toda potencia de cortar) y el arco no pasa a tiempo muerto después de 5 segundos.	Conexión a tierra inadecuada.	Conexión deficiente a la obra.	Verifique que la conexión a la obra esté adjunta a la pieza de trabajo y que el material esté libre de óxido, pintura, etc.
		Daño en la conexión a la obra.	Revisar la resistencia a través de todo el cable a la obra. Si la resistencia es mayor a 3 ohms, reponer o reparar como se requiera.
		IGBT(Q8) del arco-piloto defectuoso.	Apagar energía, retirar consumibles y revisar resistencia entre el émbolo y la pieza a cortar. Si la resistencia es menos de 5k ohms, revisar la resistencia por todo IGBT del arco-piloto (2 tornillos en Q8). Si la resistencia es menos de 5k ohms, reponer IGBT del arco-piloto.
		La tablilla de control PCB3 está defectuoso.	Reemplace la tablilla de control.
	Baja corriente de salida de la fuente de energía.	Se ha fijado el presente ajuste demasiado bajo.	Verifique que la perilla de ajuste de corriente esté bien fijado (gire al máximo en el sentido de las agujas de un reloj, o sentido horario).
		Sensor defectuoso de corriente en tablilla de energía.	Verificar que el cable amarillo conectado a la parte baja de Q6 esté cableado a través del fondo de L1. Si es así y el LED de “IF” se ilumina (ver Los LED de la Tablilla de Control), reponer la tablilla de energía y hacer la Prueba 5. Si una de las 2 pruebas falla, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT apropiado.
		La tablilla de control PCB3 está defectuoso.	Verificar que el LED de transferencia se ilumine bien (ver Los LED de la Tablilla de Control) en la tablilla de control (PCB3) y revisar la corriente en cable a la obra. Si la corriente es entre 15 y 25 amps y se ilumina el LED, reponer la tablilla de control.
Se pierde el arco-piloto cuando se sale de la placa durante el modo de piloto continuo.	El arco-piloto continuo no funciona.	El interruptor de módulo está mal fijado.	Fije el interruptor de módulo en la posición correcta.
		La tablilla de control PCB3 está defectuoso.	Verificar que el LED de transferencia se ilumine en la tablilla de control y verificar que el LED de “IF” no se ilumine (ver Los LED del Tablilla de Control). Si ambos son verdad, reponer el tablilla de control (PCB3).
LED de falla al encender.	Iluminada la señal de inicio en la tablilla de control.	El CNC que da inicio al plasma en una aplicación de máquina o el gatillo de la antorcha está defectuoso o engranado.	Remover el cable de interface de atrás de la fuente de energía y revisar el LED de inicio (ver Los LED de la Tablilla de Control) Si el LED se apaga, el problema o es un cortocircuito en el cable de interface o el CNC está emitiendo una señal de inicio del plasma. Para una antorcha de mano, revisar el cableado al gatillo de la antorcha (ver Antorcha de mano T80).
El LED rojo en la tablilla de energía (PCB2) permanece iluminado cuando el voltaje de entrada está entre 200-540 VCA.	Un circuito defectuoso en la tablilla de energía o el inversor pasa a estado de sobre corriente.	Inversor IGBT (Q6), PFC IGBT (Q7), tablilla de energía (PCB2), defectuoso(s).	Ejecutar la Prueba 5.
Daño mayor de la tablilla o tablilla de control de energía (con circuitos impresos) (PCB2).	Invasor circuitado IGBT (Q6) o PFC IGBT (Q7).		Ejecutar la Prueba 5.

Los indicadores luminosos—LED—en la tablilla de control

Si se ilumina el LED rojo de falla, si no se iluminan los LED amarillos y los LED verdes de ACA y de Presión de Gas permanecen iluminados, revisar los LED tras la tablilla de control (PCB3).



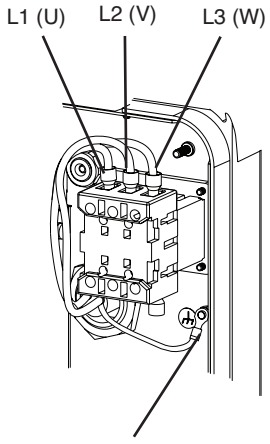
El problema	Esto puede significar	La causa	La solución
START **Se iluminan el LED de inicio de la tablilla de control (PCB3) y el LED de falla.**	Señal de arranque continua	Los cables de inicio circuitados o se atascó el interruptor del gatillo de inicio.	Verifique que los alambres de arranque (alambres azul y anaranjado en la antorcha) no tengan corto circuito.
		ecibiendo una señal de arranque del CNC.	Verifique que el cable del CNC tenga una señal de arranque (patillas 3 y 4 del interface de la máquina).
START XFR **Iluminados los LED de inicio y XFR en la tablilla de control (PCB3).**	Transferencia del arco	Operación normal.	No es aplicable.
SDF **Iluminados los LED SFD y el LED de falla en la tablilla de control (PCB3).**	Falla auto-diagnóstica	Falla del microprocesador.	Reemplace la tablilla de control (PCB3). Si el indicador luminoso SDF persiste, reemplace la tablilla de potencia (PCB2).
START IF **Iluminados los LED de inicio y de IF en la tablilla de control (PCB3) y el LED de falla.**	Bloqueo del inversor	Mal tablilla de energía (PCB2), mal IGBT (Q7) del PFC, o mal inversor IGBT (Q6). Cualquiera o todas estas piezas pueden estar defectuosas.	Hacer las pruebas 14 y 5.
START TSO **Iluminados los LEDs de inicio y TSO en la tablilla de control (PCB3).**	La antorcha está trabada en posición abierta	El émbolo de la antorcha está trabado, los consumibles están desgastados, o el IGBT del arco piloto está defectuoso.	Ejecutar la Prueba 7.
START SP **Iluminados los LEDs de inicio y SP en la tablilla de control (PCB3) y el LED de falla.**	Falla en la tablilla de control	Tablilla de control (PCB3) defectuosa.	Reemplace la tablilla de control.

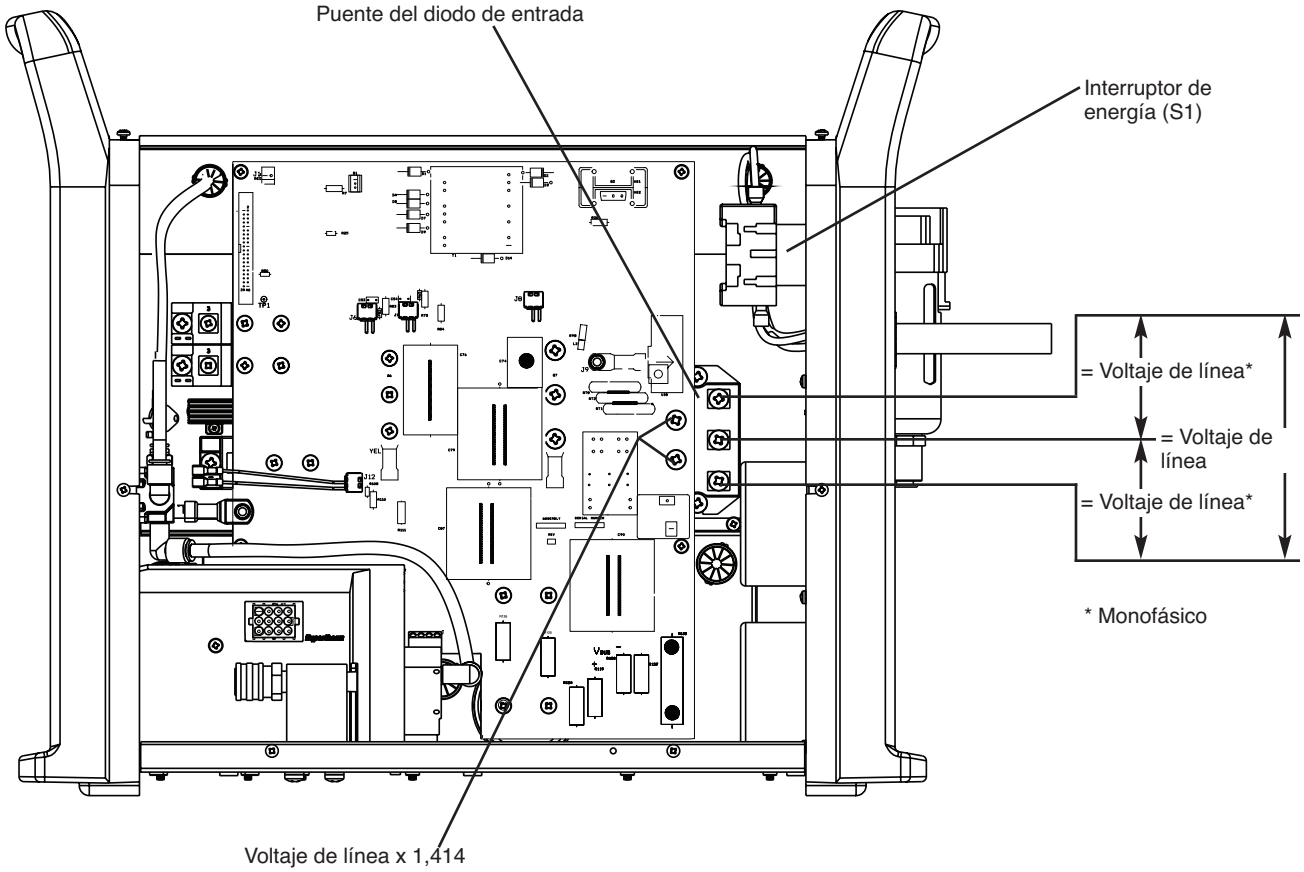
Prueba 1 – entrada de voltaje

- Revisar el voltaje de línea a la parte de arriba del interruptor de energía (S1).
- Revise el voltaje de entrada al puente del diodo de entrada.
- El voltaje CA entre dos cables de entrada debe ser igual al voltaje de la línea.
- Si hay voltaje adecuado al interruptor y voltaje bajo al diodo de entrada, reponer el interruptor de energía.
  - Para sistema CE, revisar el voltaje al filtro CE. Si hay voltaje adecuado al filtro CE y bajo voltaje al diodo de entrada, reponer el filtro CE.
- Revise voltaje de salida al puente de diodo de entrada.
- Salida VCD = Voltaje de línea x 1,414 VCD

Nota: Todos los valores pueden ser ±15%.

	Unidad estándar	Unidad CE
L1	Negro	Negro (U)
L2	Blanco	Azul (V)
L3	Rojo	Café (W)
Tierra	Verde	Verde/Amarillo





Prueba 2 – equilibrio de voltaje

Hacer prueba para verificar el equilibrio de voltaje de la barra colectora, el circuito del factor de potencia y el circuito para el arranque suave.

- Verificar el número de serie del sistema. Los números de serie menores a 1000-016236 tienen una tablilla de energía diferente de los sistemas con números sobre 1000-016236.
- Retirar tornillos de condensadores C94 y C98 antes de medir los resistores indicados debajo.
- Revisar el voltaje por el inversor IGBT (Q6).
- Revisar el voltaje a través de los condensadores (C94, C98) antes y durante el funcionamiento de la antorcha.
- El voltaje a través de ambos condensadores debe ser 375 VDC.

En sistemas con números de serie menores a 1000-016236, si los condensadores no están equilibrados a 375 VCD, instalar el juego de resistores RCD (pieza #128963). Para sistemas con números de serie mayores, reponer la tablilla de energía.

Nota: Todos los valores pueden ser ±15%.

Resistencias para Sangrar la barra colectora y para hacer un arranque suave para números de serie bajo 1000-016236.

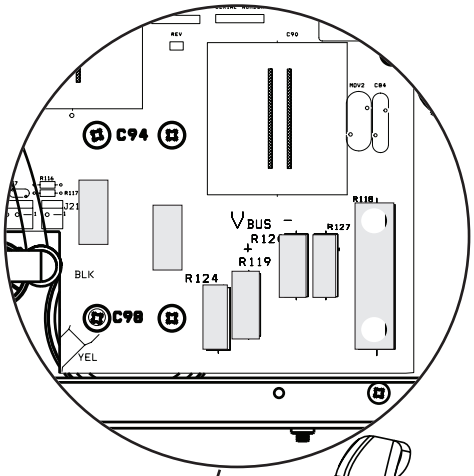
R118 = 3Ω
R119 = 25kΩ
R120 = 25kΩ

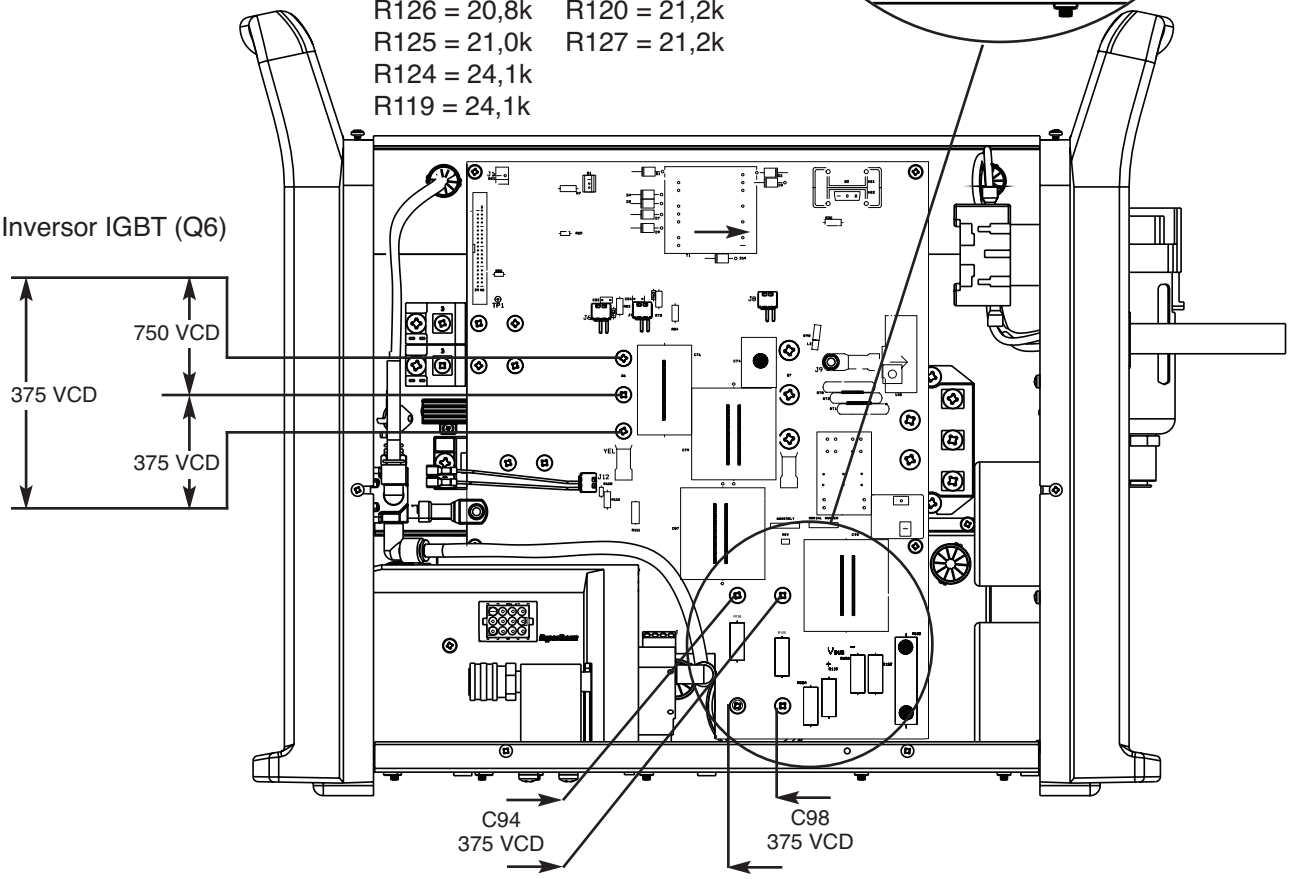
Resistencias para sangrar la barra colectora y para hacer un arranque suave para números de serie sobre 1000-016236.

R124 = 75kΩ
R125 = 75kΩ
R126 = 75kΩ
R127 = 75kΩ

Nota: Condensadores de peso deben estar fuera del circuito.

R126 = 20,8k R120 = 21,2k
R125 = 21,0k R127 = 21,2k
R124 = 24,1k
R119 = 24,1k

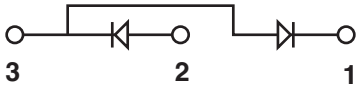


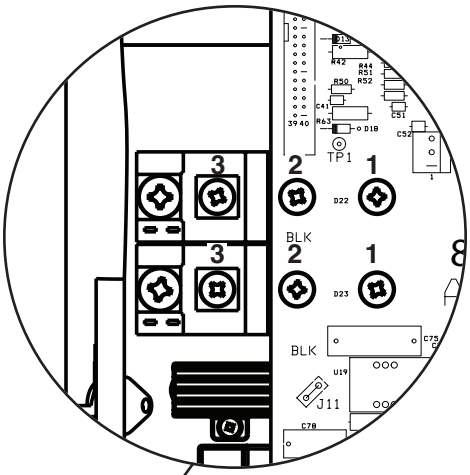


Prueba 3 – diodos de salida

- Revisar cada diodo (conexión 1 y 3) con un medidor de ohmios en módulo prueba de diodo.
- Para cada diodo, el valor debe abrirse con los cables del medidor en una dirección y 0,1 V a 1,0 V con los cables del medidor invertidos.
  El diodo está en cortocircuito si el valor es menos que 0,1 V. Reponer el diodo.
  El diodo está abierto si el valor es mayor a 1,0 V en ambas direcciones. Reponer el diodo.

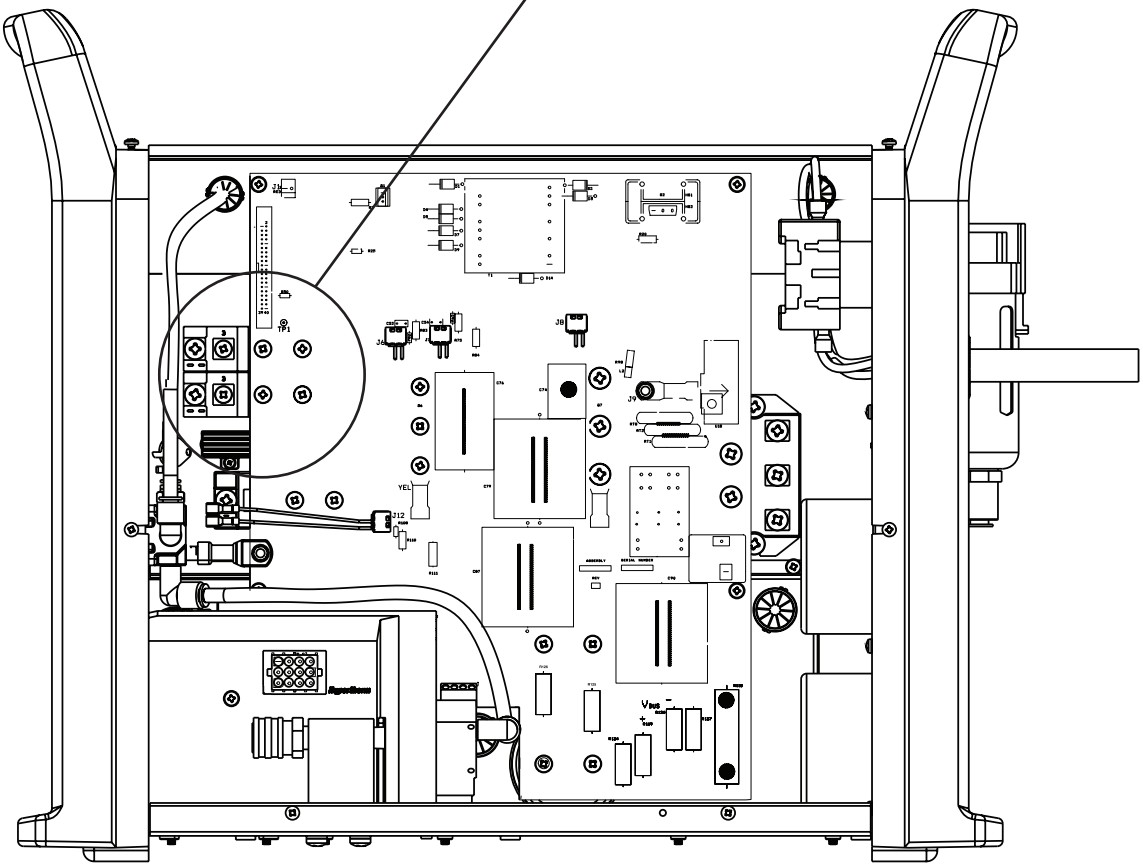
Nota: Cada vez, el común (negro) debe estar en 3.





Arriba
3 a 2 = 0,179V
3 a 1 = 1,8V

Fondo
3 a 2 = 0,180V
3 a 1 = 1,8V

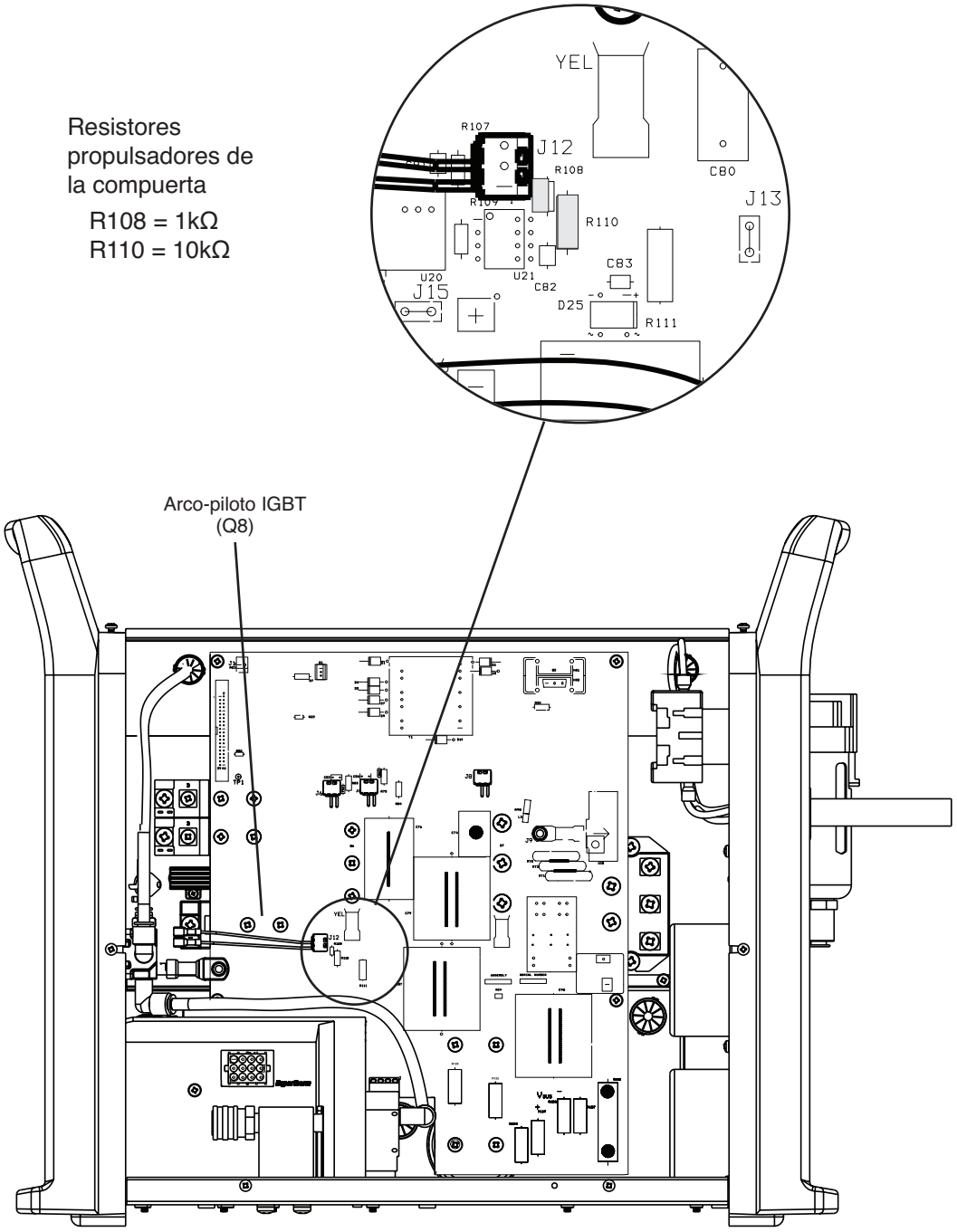


Prueba 4 – IGBT del arco piloto (Q8)

- Revisar la resistencia de circuito propulsador de la compuerta (R108, R110).
- Si los valores no están a ±15% de los valores que aparecen abajo, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT (Q8) del arco piloto.
- Si los valores son correctos, revisar el IGBT (Q8) del arco-piloto con un probador de IGBT. Si falla, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT (Q8) del arco-piloto.

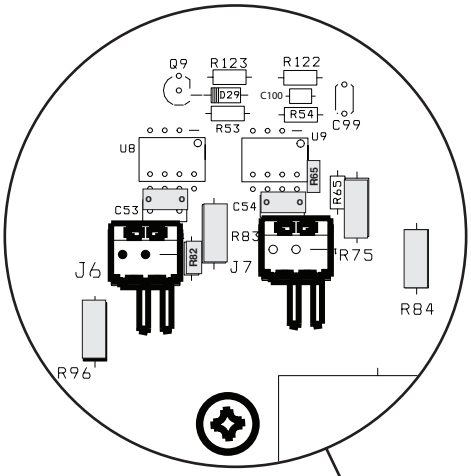
Resistores propulsadores de la compuerta

R108 = 1kΩ
R110 = 10kΩ

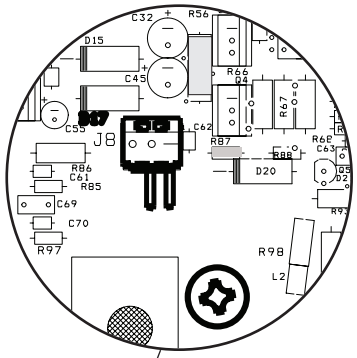


Prueba 5 – IGBT (Q6) inversor y IGBT (Q7)PFC

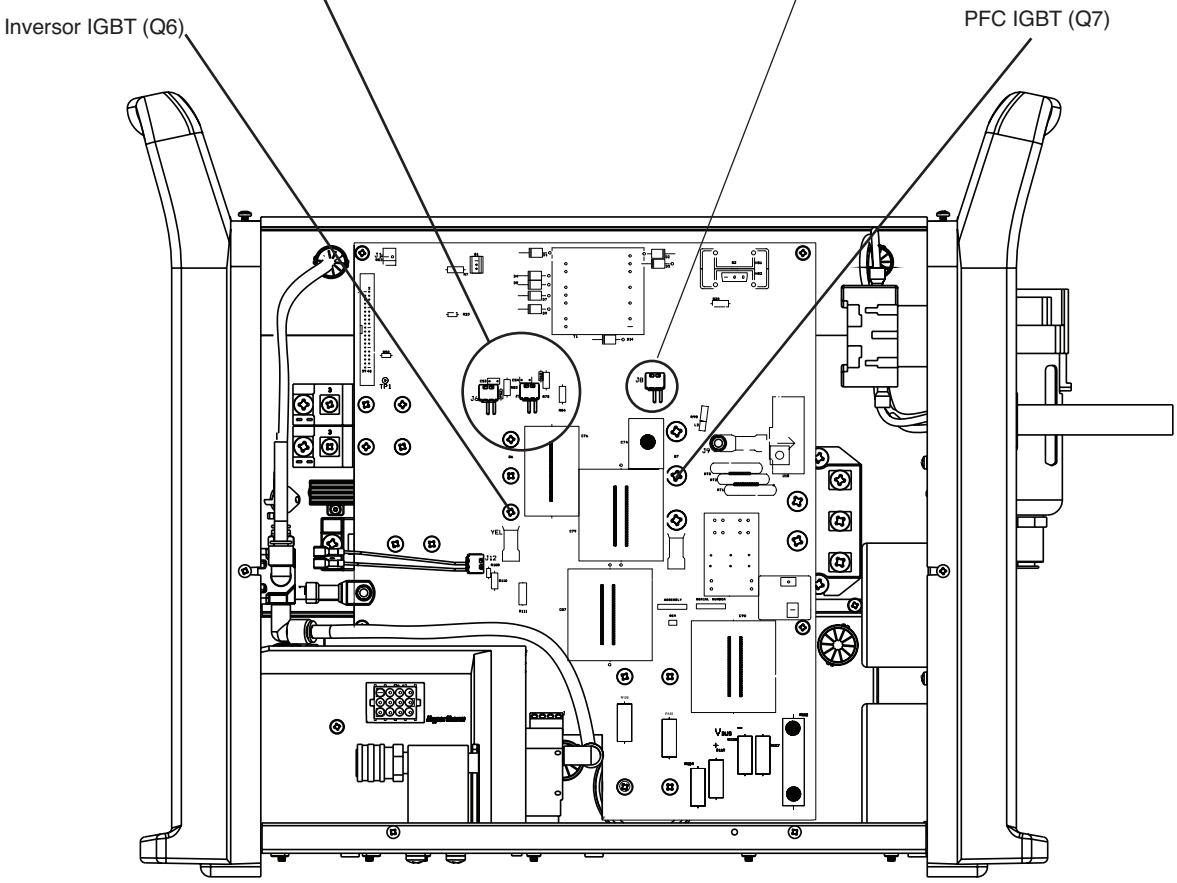
- Revisar la resistencia de circuito propulsador de la compuerta.
- Si los valores no están a ±25% de los valores que aparecen abajo, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT apropiado.
- Si los valores están bien, revisar ambos IGBTs con un probador de IGBT. Si falla un IGBT, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT que falló.



Inversor
R82 = 994Ω
R83 = 6,1Ω
R65 = 995Ω
R75 = 6,1Ω
R84 = 10,4Ω
R96 = 0,4Ω



PFC
R87 = 994Ω
R56 = 4,1Ω
R98 = 1Ω



Prueba 6 – circuito accesorio

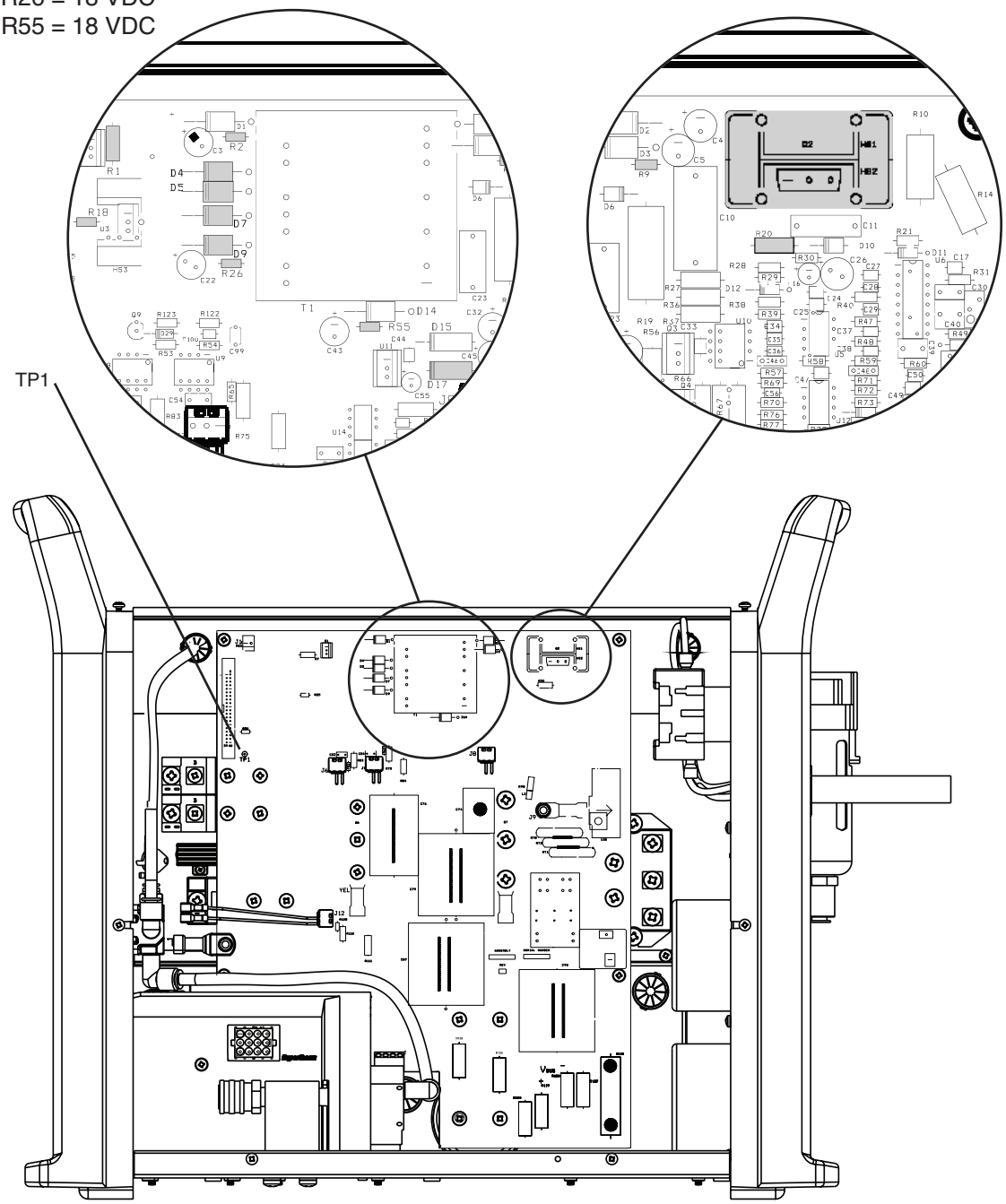
Circuito de abastecimiento de energía DC (+5 VDC, +10 VDC, +18 VDC y +24 VDC)

R20 = 0,75Ω
Verificar que los diodos anotados abajo no se circuiteen (se hagan cortocircuito) al revisar su resistencia (aproximadamente 2kΩ).
Nota: Revisar voltaje a tierra (TP1).

D4 = 24 VDC
D5 = 24 VDC
D7 = 10 VDC
D9 = 18 VDC
D17 = 5 VDC

R1 = 24 VDC
R2 = 18 VDC
R9 = -6 VDC
R18 = 5 VDC
R26 = 18 VDC
R55 = 18 VDC

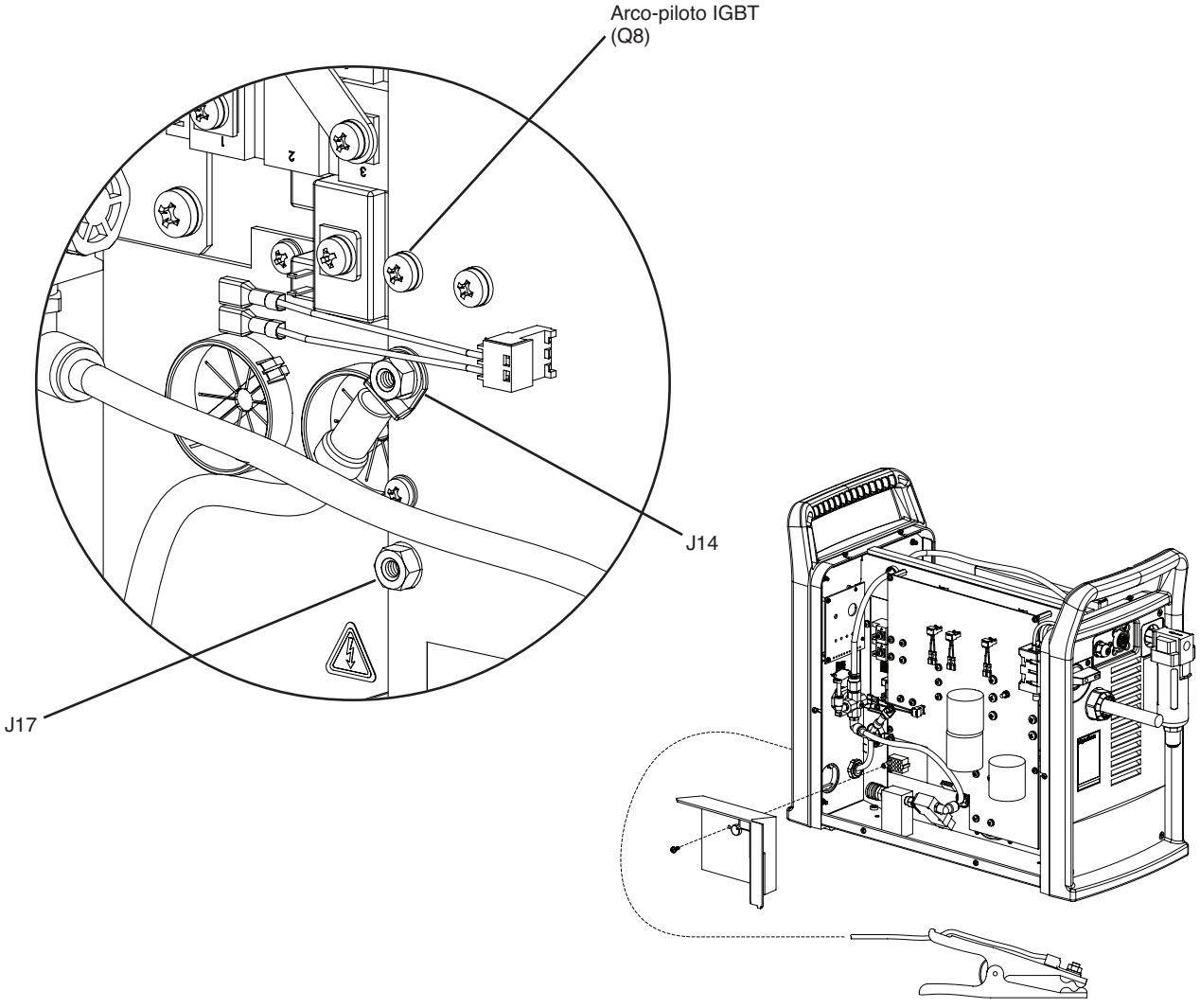
Inspeccionar daños visualmente.



Prueba 7 – la antorcha se atascó abierta (TSO)

- Revisar la resistencia entre el IGBT del arco-piloto (Q8) y J17. El valor debe ser menos de (<) 100Ω.
- Cambiar a modo de Prueba de Gas y revisar la resistencia de nuevo. El valor debe ser mayor a (>) 1kΩ.
- Si el valor es menos de (<) 100Ω todo el tiempo, revisar la resistencia entre el IGBT (Q8) del arco-piloto y J17 sacando la antorcha. Si el valor es menos de (<) 100Ω, reponer el IGBT (Q8) del arco-piloto.
- Si la resistencia es siempre mayor a (>) 100Ω, entonces está abierto el circuito electrodo/ boquilla.
  - Verificar el cableado a la antorcha.
  - Reponer todos los consumibles y verificar que la antorcha se encienda.
    Nota: El capuchón de retención debe quedar justo pero no demasiado apretado.
  - Si el émbolo de la antorcha no se mueve libremente en el cabezal de la antorcha, reponer el cabezal.
- Revisar si el IGBT (Q8) del arco-piloto está abierto poniendo un cable puente de J14 al IGBT (Q8) del arco-piloto Luego intentar encender la antorcha. Si se enciende, reponer el IGBT (Q8) del arco-piloto.

Nota: Todos los valores son ±25%.

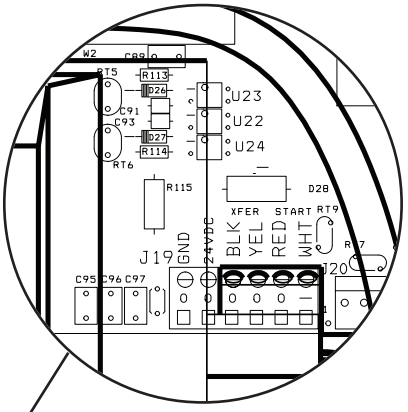


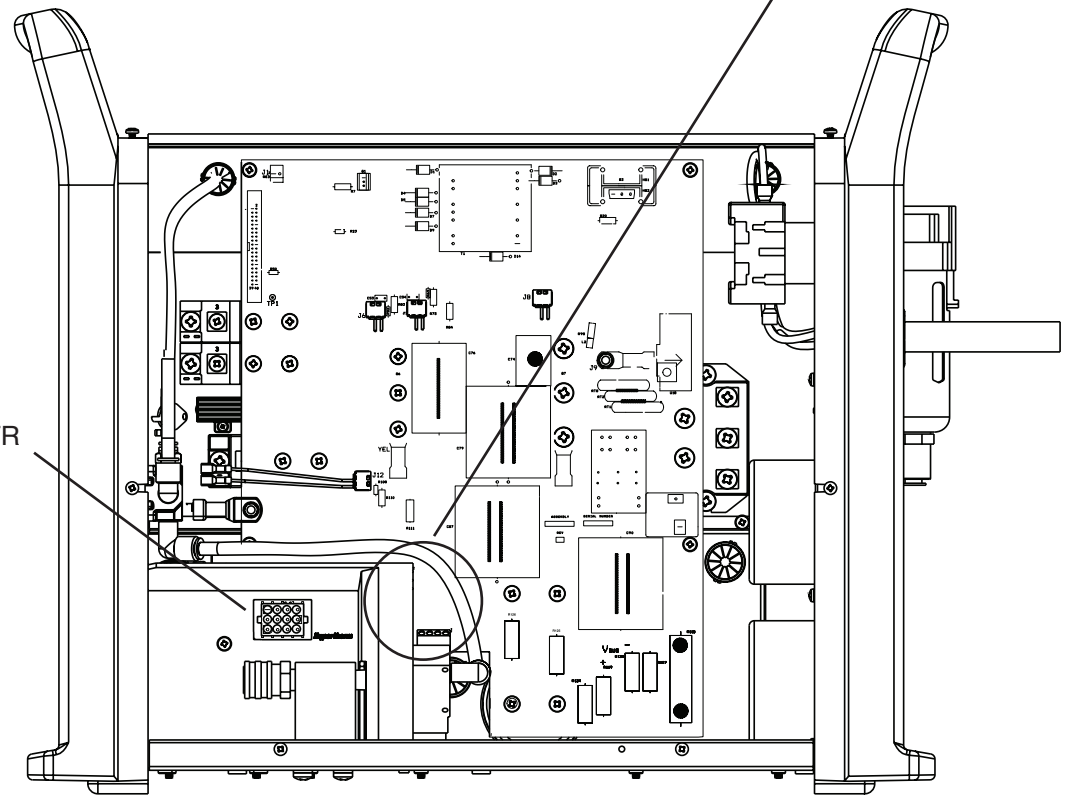
Prueba 8 – inicio del plasma

- Luego de encender a “ON” la energía, poner un cable puente entre rojo y blanco del interface (J19) de la máquina. La antorcha debe producir un arco. Nota: Esto se aplica sólo a la antorcha mecanizada.
- Si la antorcha se enciende, inspeccionar el cable de interface de la máquina y verificar la señal de inicio del CNC verificando que se ilumina el LED de INICIO en la tablilla del control. (ver *Los LED de la Tablilla de Control*).
- Si no se enciende la antorcha, verificar que el LED de Inicio en la tablilla de control (PCB3) no se esté iluminando.
- Para verificar el funcionamiento de la antorcha de mano, oprimir el gatillo y verificar que el LED de Inicio se ilumine (ver *Los LED de la Tablilla de Control*).
- Si el LED de Inicio está en “OFF” – apagado, verificar la continuidad entre los cables morado y anaranjado en el conectador de Fácil Remoción de Antorcha (abreviado en inglés: “ETR”) del cable de la antorcha.
- Si el LED de Inicio está “OFF” y el gatillo funciona bien, poner un cable puente entre las patillas 3 y 4 de U22. Si el LED de Inicio se ilumina, reponer la tablilla de energía (PCB2). Si no se ilumina, reponer la tablilla de control (PCB3).

Prueba 9 – sensor del capuchón de antorcha

- Remover el conector ETR (J18) de la fuente de energía.
- Revisar la continuidad de las patillas 11 y 12 al extremo del conectador de la antorcha con los consumibles instalados en la antorcha.
- Si abiertos, revisar el cableado en cables de la antorcha y en interruptor sensor del capuchón.
- Poner un cable de empalme entre patillas 3 y 4 de U23 con energía en OFF – apagado.
- Encender energía. Si el LED del sensor del capuchón de la antorcha se apaga, reponer la tablilla de energía (PCB2). Si permanece iluminado, reponer la tablilla de control (PCB3).





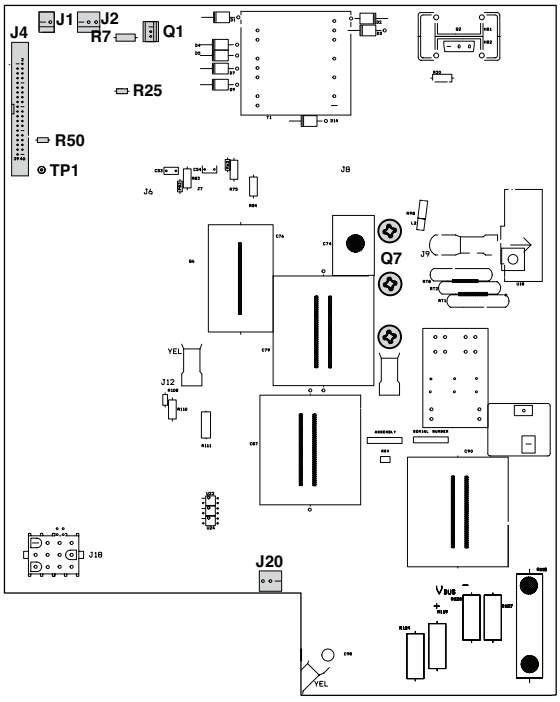
Conectador ETR (J18)

Prueba 10 – solenoide de gas

- Si el aire sale continuamente, desconecte el conector del solenoide de gas (J20) de la tablilla de energía (PCB2). Si el aire no se cierra, reponer la válvula.
- Si el aire se cierra, desconectar el cable cinta (J4) de la tablilla de energía (PCB2) y reconectar J20. Si el aire continúa apagado, reponer lal tablilla de control (PCB3). Si el flujo de aire vuelve, reponer la tablilla de energía (PCB2).

Prueba 11 – voltaje de línea de entrada (VCAR)

- Revisar el voltaje en la salida del diodo de entrada, que debe ser igual a 1,414 multiplicado por el voltaje de entrada.
- Si el valor es bajo, revisar el voltaje de entrada o reponer el diodo.
- Si el valor es correcto, revisar el voltaje entre el lado izquierdo de R25 y tierra (TP1). Debe leerse 4,969 m V/V.
- Si el valor es correcto, reponer la tablilla de control (PCB3). Si no, reponer la tablilla de energía (PCB2) y el IGBT PFC (Q7).



Prueba 12 – interruptor de presión

- Revisar el voltaje del lado derecho de R50 a tierra (TP1). Debe ser aproximadamente igual a 0,0463 VCD multiplicado por las lbs/pulg^2. Por ejemplo, si se fija el regulador de aire a 80 lbs/pulg^2, el voltaje debe ser aproximadamente 3,7 VCD.
- Si el valor es correcto, reponer la tablilla de control (PCB3). Si no, reponer el interruptor de presión.

Prueba 13 – ventilador

- Forzar al ventilador a una condición de sobre- temperatura (colocar un cable de puente de la patilla J2 a la patilla 2 para circuitarlo).
- Revisar el voltaje a través del el ventilador en la tablilla de energía (PCB2) J1, patillas 1 y 2.
- El voltaje debe leerse 24 VCD; si no, remover el conectador J1 del ventilador y revisar el voltaje en la tablilla de energía (PCB2) J1, patillas 1 y 2 otra vez.
- Si el voltaje es 24 VCD, continuar al paso próximo; de no, ejecutar la Prueba 6 – del circuito accesorio.
- Colocar un cable puente entre la caja del transistor (Q1) del ventilador a tierra (TP1). Si se enciende el ventilador, continuar al paso próximo; de no, reponer el ventilador.
- Revisar el voltaje entre el lado izquierdo de R7 y tierra (TP1). Si el VCD es cero (0), reponer la tablilla de control (PCB3). Si el valor es 5 VCD, reponer la tablilla de energía (PCB2).

Prueba 14 – el interruptor AUX

Si el interruptor AUX del interruptor de “ON” y “OFF” (S1) está abierto cuando se enciende el sistema, el LED “IF” en la tablilla de control se iluminará cuando el gatillo de la antorcha se hale, o se oprima el interruptor de inicio.

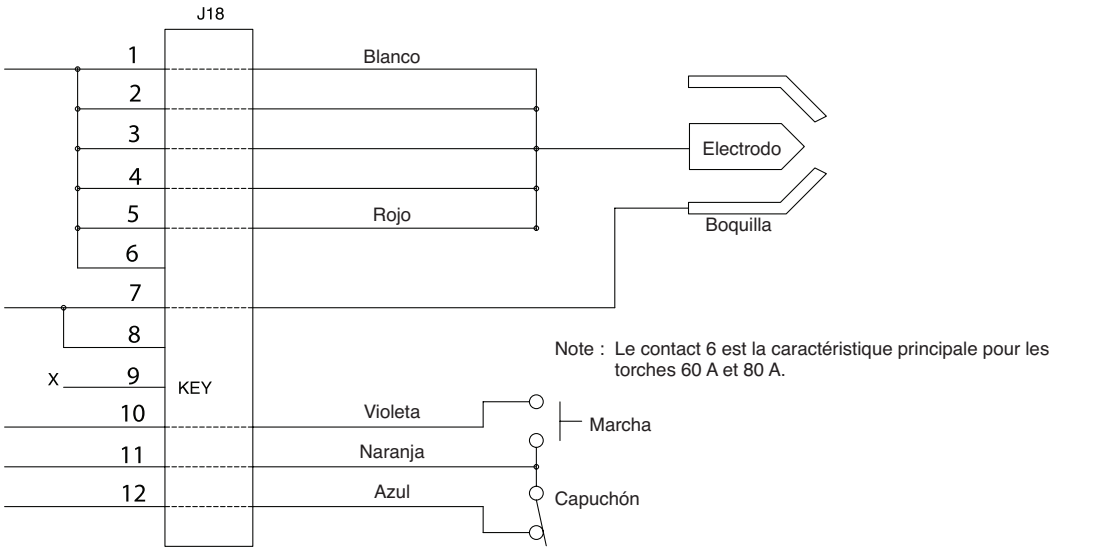
- Remover el conectador J3 de la tablilla de energía.
- Con el interruptor ON/OFF en posición OFF (O) y la unidad desconectada de la electricidad, el interruptor AUX se leerá como abierto.
- Con el interruptor ON/OFF en posición ON (I), el interruptor AUX se leerá como cerrado.

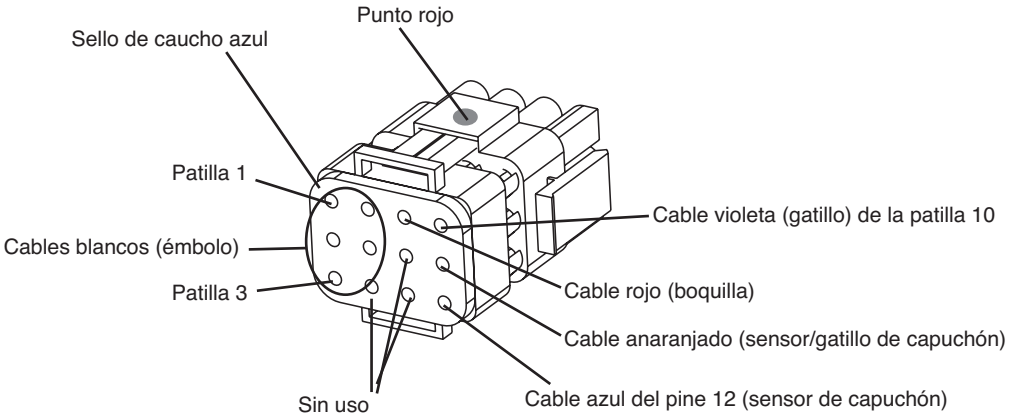
Prueba 15 – falla del circuito accesorio

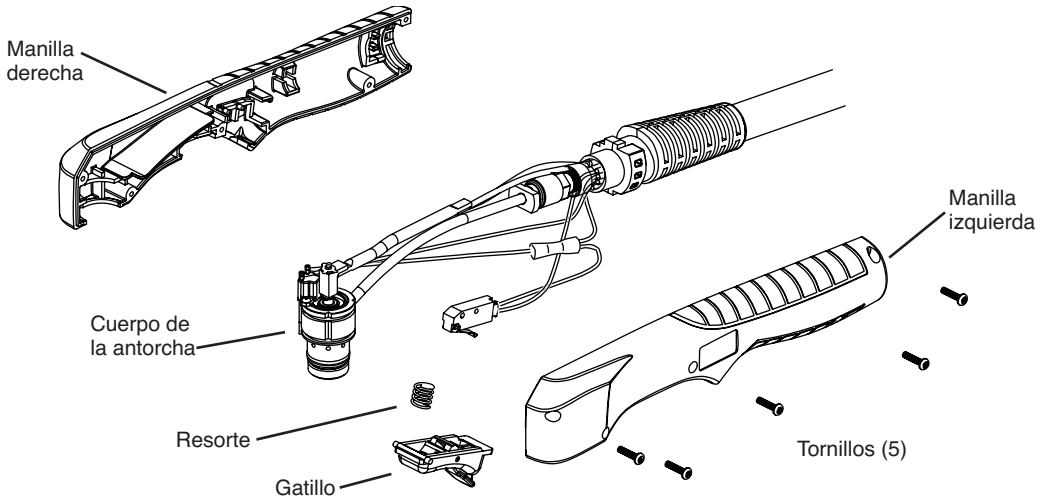
Múltiples destellos de indicadores LED tal vez indiquen falla en el circuito accesorio.

- Desenchufe el ventilador. Si los indicadores LED ya no destellan, reponer el ventilador. Si las luces siguen destellando, enchufe otra vez el ventilador y seguir con el próximo paso.
- Desenchufar la válvula solenoide. Si los LED ya no destellan, reponer la válvula solenoide. Si las luces siguen destellando, enchufar de nuevo la válvula solenoide y seguir con el próximo paso.
- Desenchufar el cable interface del CNC o el control pendiente ON/OFF de atrás de la máquina.
- Si las luces siguen destellando, medir 5 VDC en el tablilla de energía (patilla 2 R15 o J5 a TP1). Si el valor no es un constante 5 VDC (±0,5V), desconectar la tablilla de control y medir otra vez 5 VDC. Si aún no es un constante 5 VDC, reponer la tablilla de energía (PCB2).
- Si no se hallan problemas al completar los pasos previos, reponer la tablilla de control (PCB3).

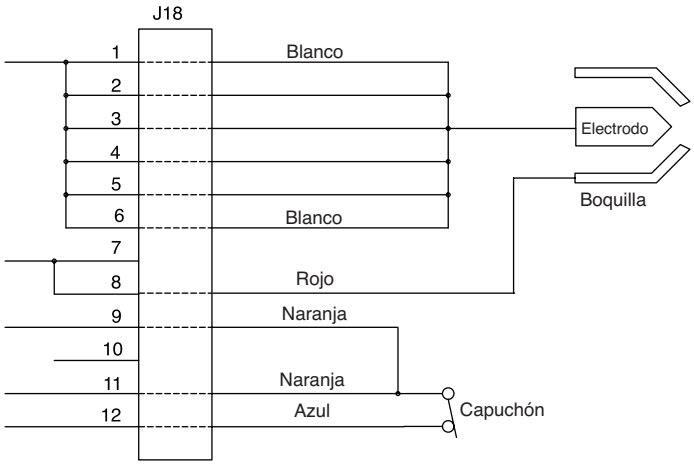
Las patillas de los conectadores de la antorcha de mano T60 y montaje

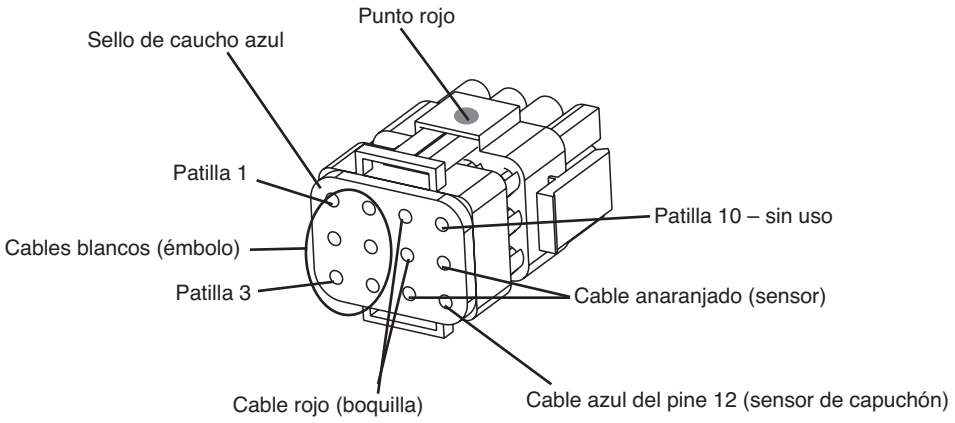


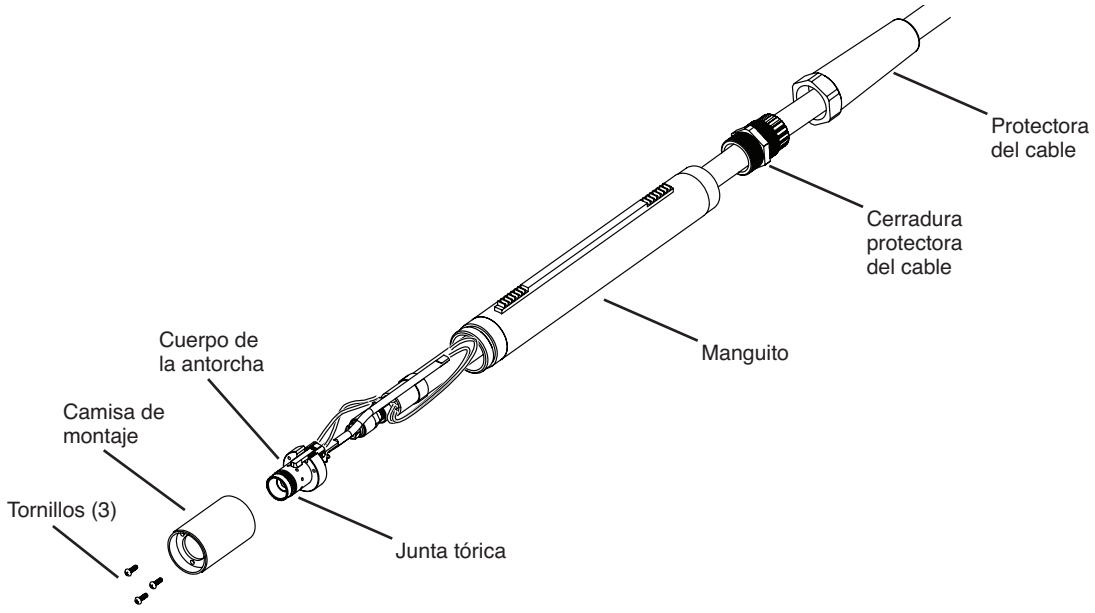




Las patillas de los conectadores de la antorcha de máquina T60M y su montaje







Reemplazo de componente



PELIGRO

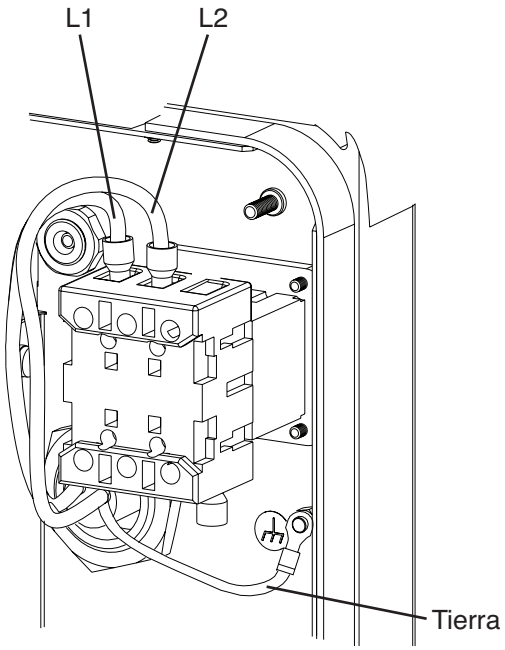
EL CHOQUE ELÉCTRICO LE PUEDE MATAR

- **Use extrema precaución cuando trabaje cerca de circuitos eléctricos activos. Existen voltajes peligrosos dentro de la fuente de energía que pueden causar lesiones graves o muerte.**
- **Ver advertencias en págs. 3-7 antes de continuar.**

Reemplazo de cable de energía

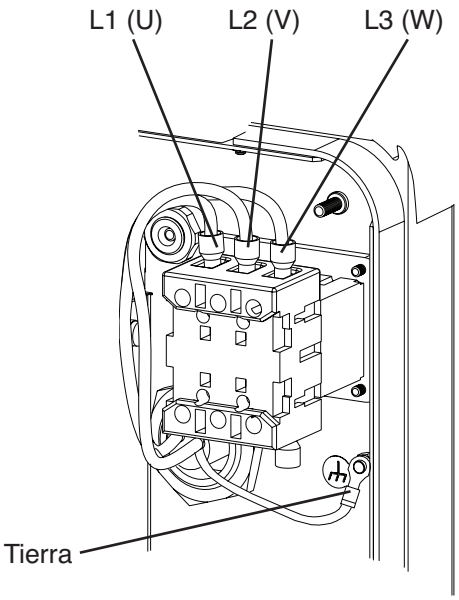
Desconecte la energía eléctrica y el abastecimiento de gas antes de retirar el cable de energía viejo.

1. Inserte el nuevo cable de energía por el protector del cable.
2. Instale las conexiones del cable de energía donde se muestre.
3. Apriete el protector del cable al cable de energía.
4. Instale la cubierta de la fuente de energía.
5. Reconecte la energía eléctrica y el abastecimiento de gas.



Monofásico

	Unidad estándar
L1	Negro
L2	Blanco
PE	Verde

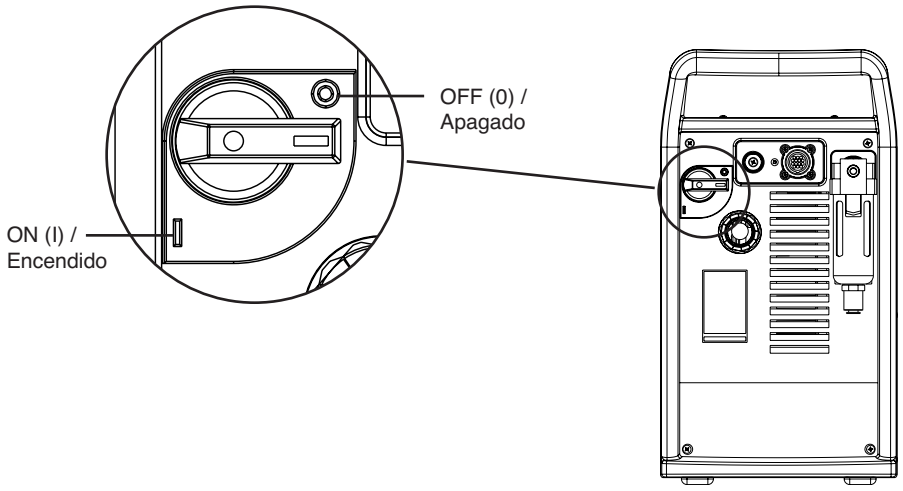


Trifásico

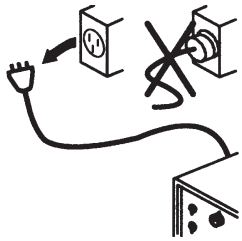
	Unidad estándar	Unidad CE
L1	Negro	Negro (U)
L2	Blanco	Azul (V)
L3	Rojo	Café (W)
Tierra	Verde	Verde/Amarillo

Reemplazo de antorcha

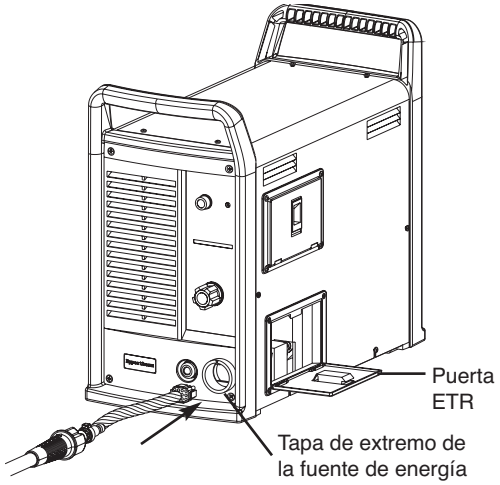
① Apagar la energía – poner el interruptor en OFF (O).



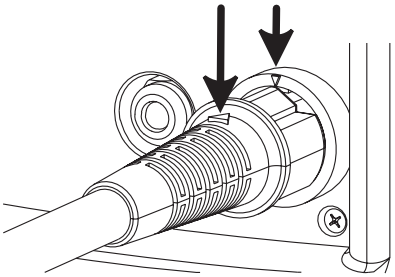
② Desenchufar el cable del receptáculo de energía.



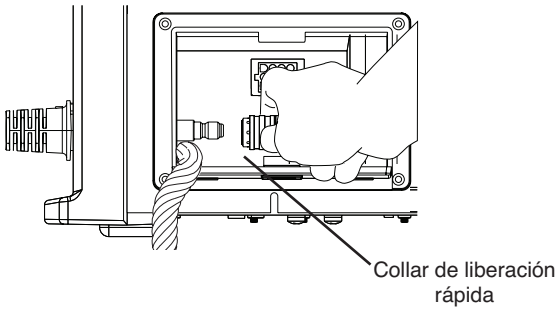
③ Abra la puerta ETR y pase el alambre a través de la tapa de extremo de la fuente de energía.



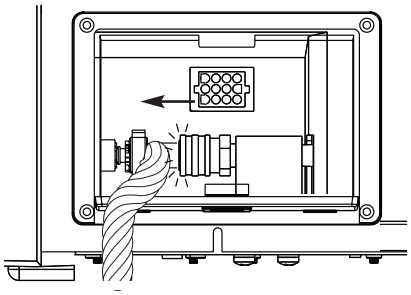
④ Alinear la marca en el protector del cable con la marca en el capuchón del extremo.



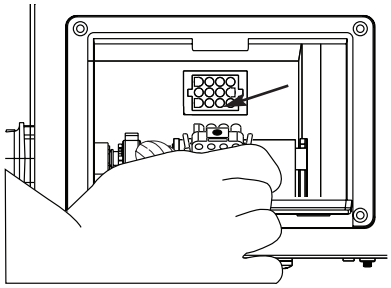
⑤ Pele hacia atrás el collar de liberación rápida e inserte el acople de gas de la manguera que es parte de los cables de la antorcha.



⑥ Resbalar el collar de conexión rápida hacia delante para asegurar el acople de gas. Verificar que el acople de gas esté seguro.



⑦ Asegúrese de que el punto rojo del conectador esté en la parte de arriba, entonces enchufe el conector eléctrico. Cierre la puerta ETR.



Reemplazo del elemento del filtro

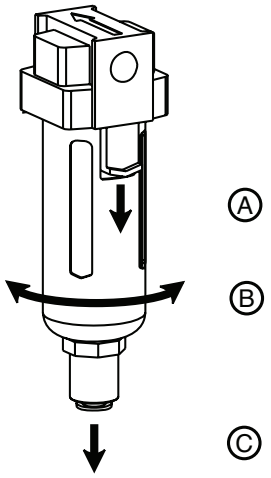
① Desconecte la potencia eléctrica y la fuente de gas.
Retire el bol del filtro en los filtros nuevo y viejo.

A. Halar hacia abajo y sostener la lengüeta negra de liberación.

B. Rotar el bol de filtro en cualquier dirección hasta que se libere.

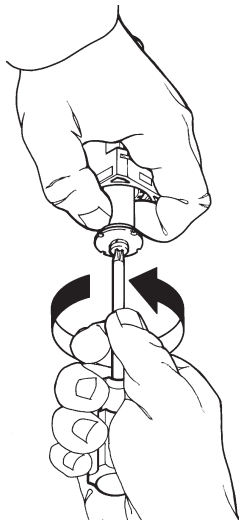
C. Tire el bol del filtro hacia abajo para quitarlo.
Si el anillo-o muestra señales de desgaste o si requiere recambio, verificar que se tenga la junta tórica correcta para el filtro. (En cada filtro hay una etiqueta en la cubierta del filtro.)

- Para filtros AF30, usar pieza número 011105.
- Para filtros NAF3000, usar la pieza número 011094.



② Usar un destornillador para sacar el filtro viejo de la cubierta de filtros. Instalar entonces el nuevo filtro.

Nota: No permita que el elemento del filtro dé vuelta cuando afloje el tornillo.

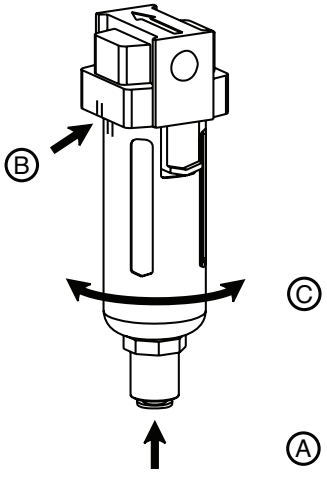


③ Reinstalar el bol de filtro sobre el nuevo filtro.

A. Resbale el bol del filtro sobre el elemento del filtro.

B. Alinee las marcas en el bol del filtro y al cuerpo del filtro.

C. Dé vuelta al bol del filtro hasta que se asiente y trabe en su sitio.

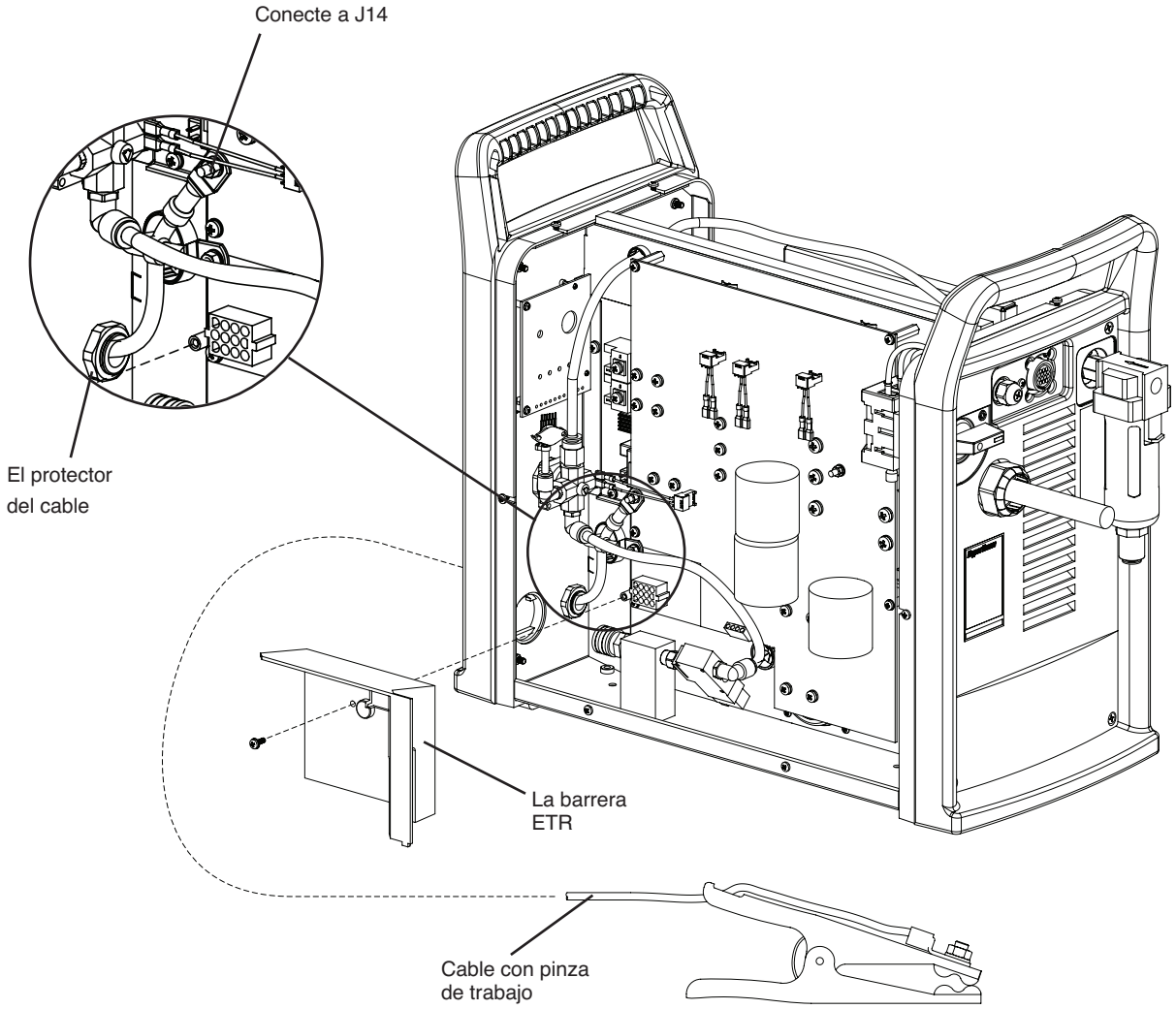


Reemplazo del cable con pinza de trabajo

Desconecte la energía eléctrica, el abastecimiento de gas y cable de la antorchala manguera de la antorcha antes de retirar el cable viejo de trabajo.

1. Instalar el protector del cable a la fuente de energía y asegurarla con una tuerca.
2. Ajustar el protector del cable al cable.
3. Conectar el cable con pinza de trabajo al panel de energía en J14.
   Ajuste la tuerca a 12 kgs. cm de torsión.
4. Instale la barrera ETR.
5. Instale la cubierta de la fuente de energía.

Cuidado: Ésta es una conexión de alta tensión. La torsión apropiada es de suma importancia.



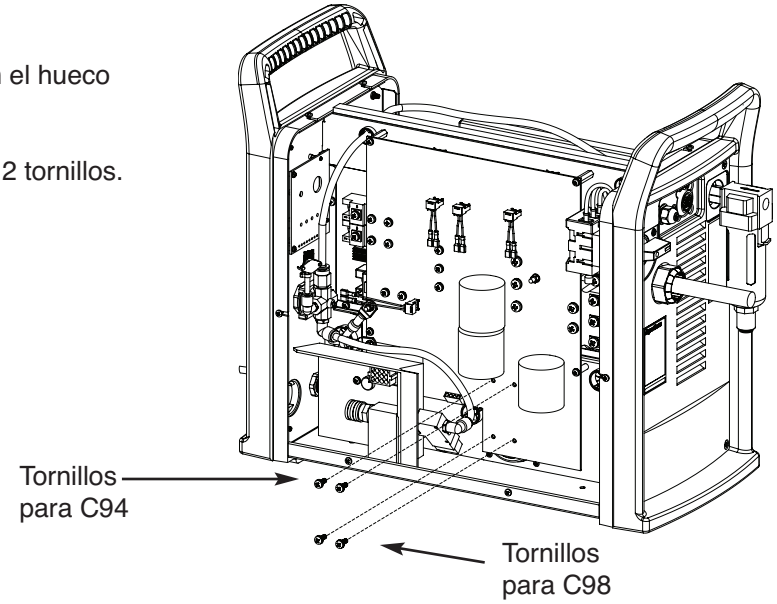
Reemplazo del condensador

Remover

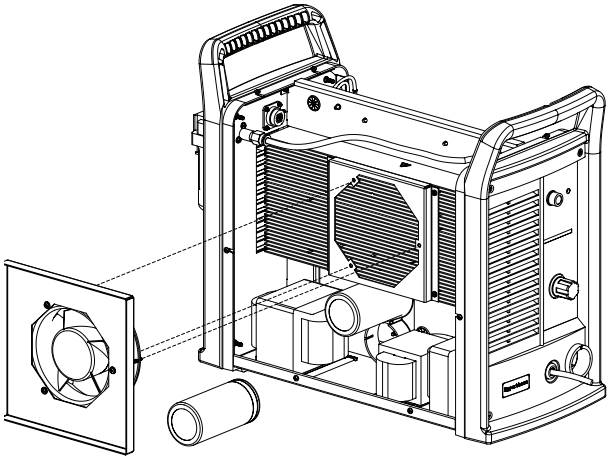
1. Desconectar la energía eléctrica y la fuente de gas, entonces remover la cubierta de la fuente de energía.
2. Sacar los dos tornillos que aseguran el condensador (ya sea C94 o C98) a la tablilla de energía.
3. Retire el montaje del ventilador.
4. Retire el condensador del lado del ventilador de la fuente de energía.

Instalación

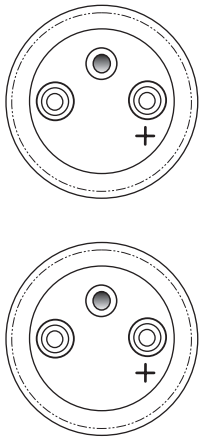
1. Alinee el hueco purgador del condensador con el hueco para poder ver el panel de energía.
2. Instale el nuevo condensador y asegúrelo con 2 tornillos. Apriete los tornillos a 24 kgs.cm.
3. Instale la cubierta de la fuente de energía.



Retire e instale tornillos del lado del panel de energía.



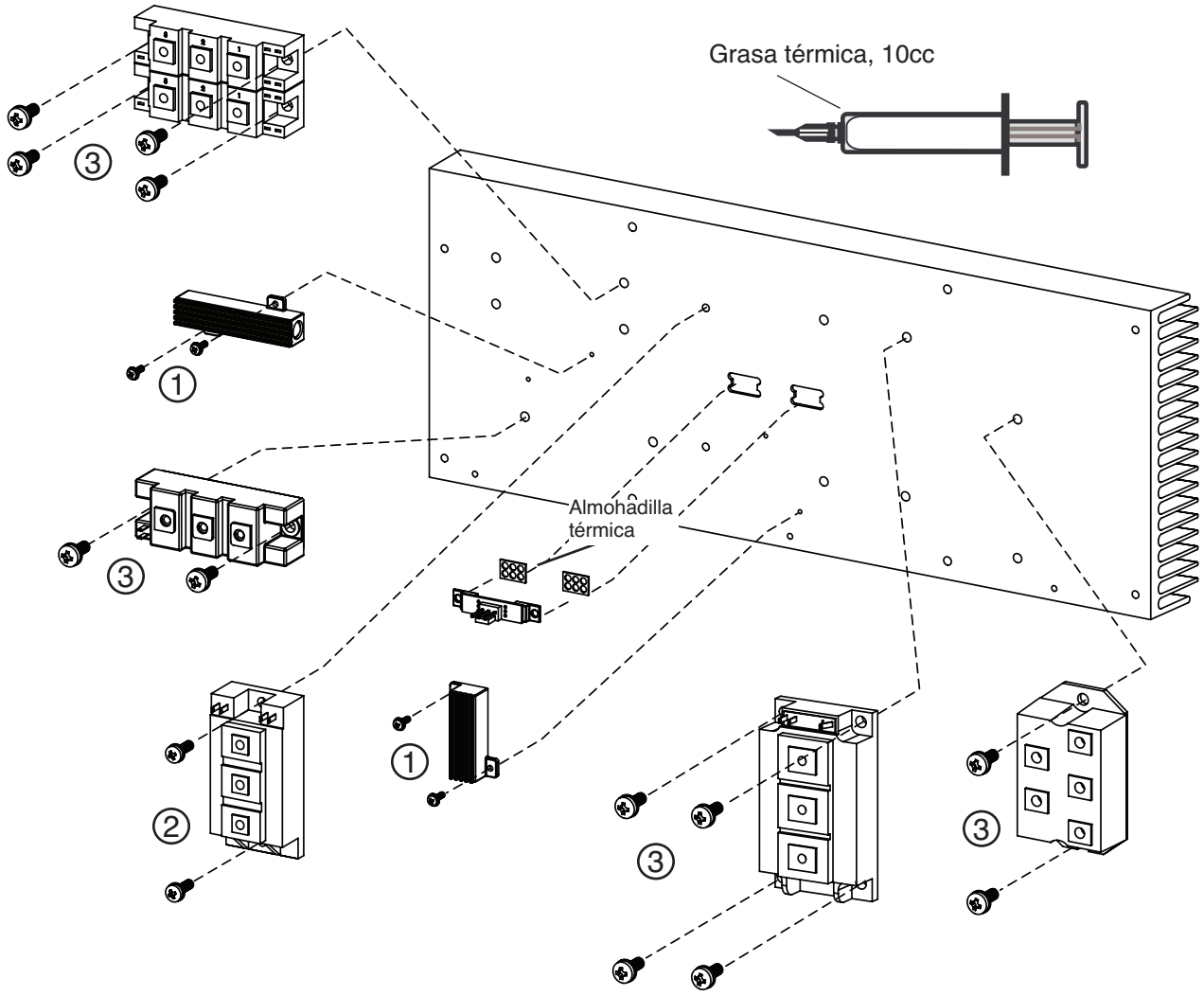
Retire e instale condensadores del lado del ventilador.



Corrija la instalación.

Reemplazo del componente del absorbedor térmico

1. Instale componentes del absorbedor térmico como aparece abajo.
2. Use las almohadillas termales en el sensor de temperatura.
3. Aplicar una capa delgada (3 mils o un grosor equivalente a una hoja de papel) al componente, instalar con tornillos y ajustar al par torsor requerido.
4. Apriete de nuevo a punto de torsión después de 2 minutos. Repita hasta que se mantenga la torsión.
5. Limpie la grasa excesiva del absorbedor térmico.



Note:

① Aplique grasa termal y torsión a 9 kgs. cm.

② Aplique grasa termal y torsión a 23 kgs. cm.

③ Aplique grasa termal y torsión a 40 kgs. cm.

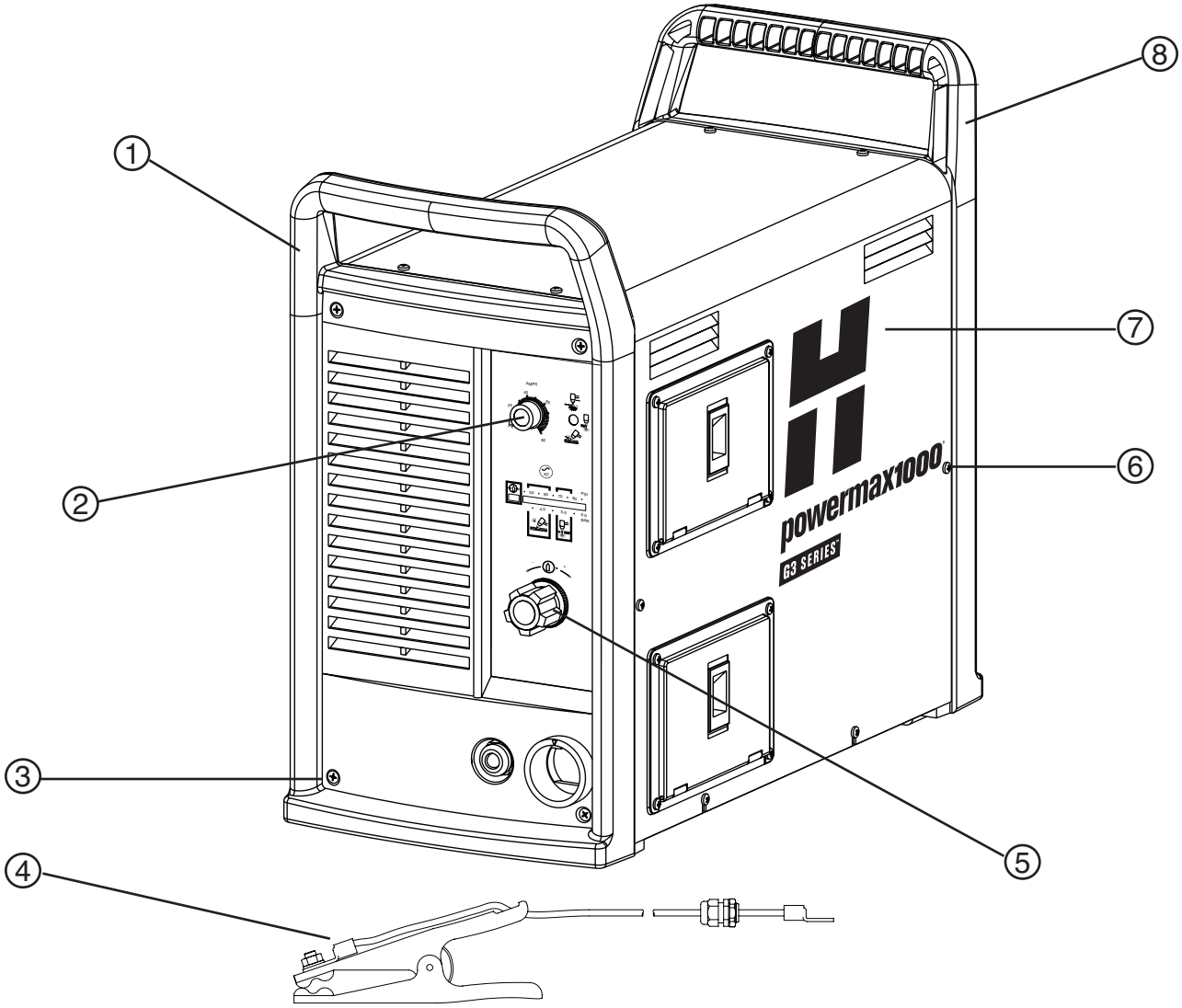
Sección 4

LISTA DE PIEZAS – FUENTE DE ENERGÍA

En esta sección:

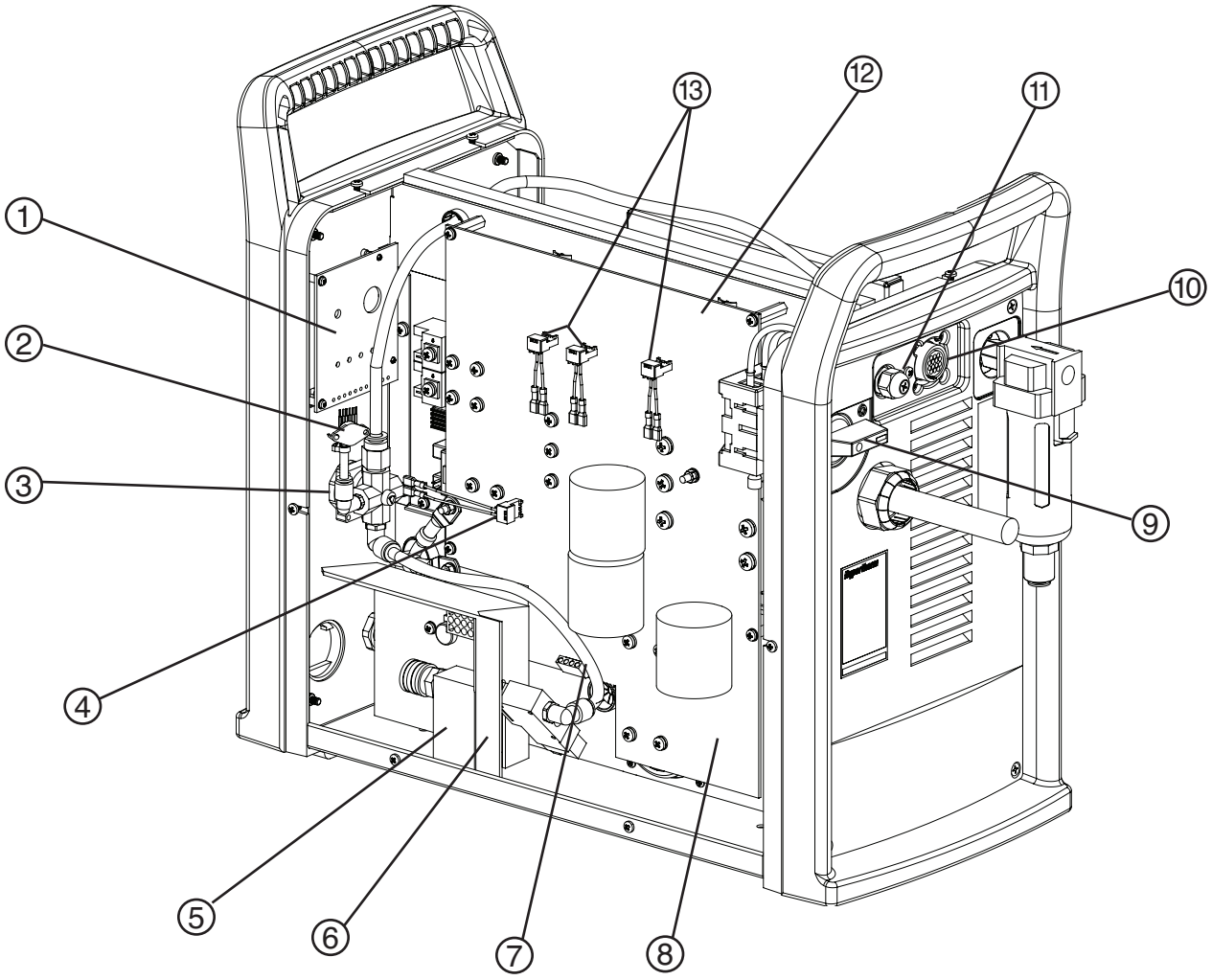
Exterior 4-2
Lado derecho interior 4-3
Lado derecho trasero interior 4-4
Interior, lado del ventilador 4-5
Montaje del absorbedor térmico 4-6
Repuestos recomendados 4-7

Exterior



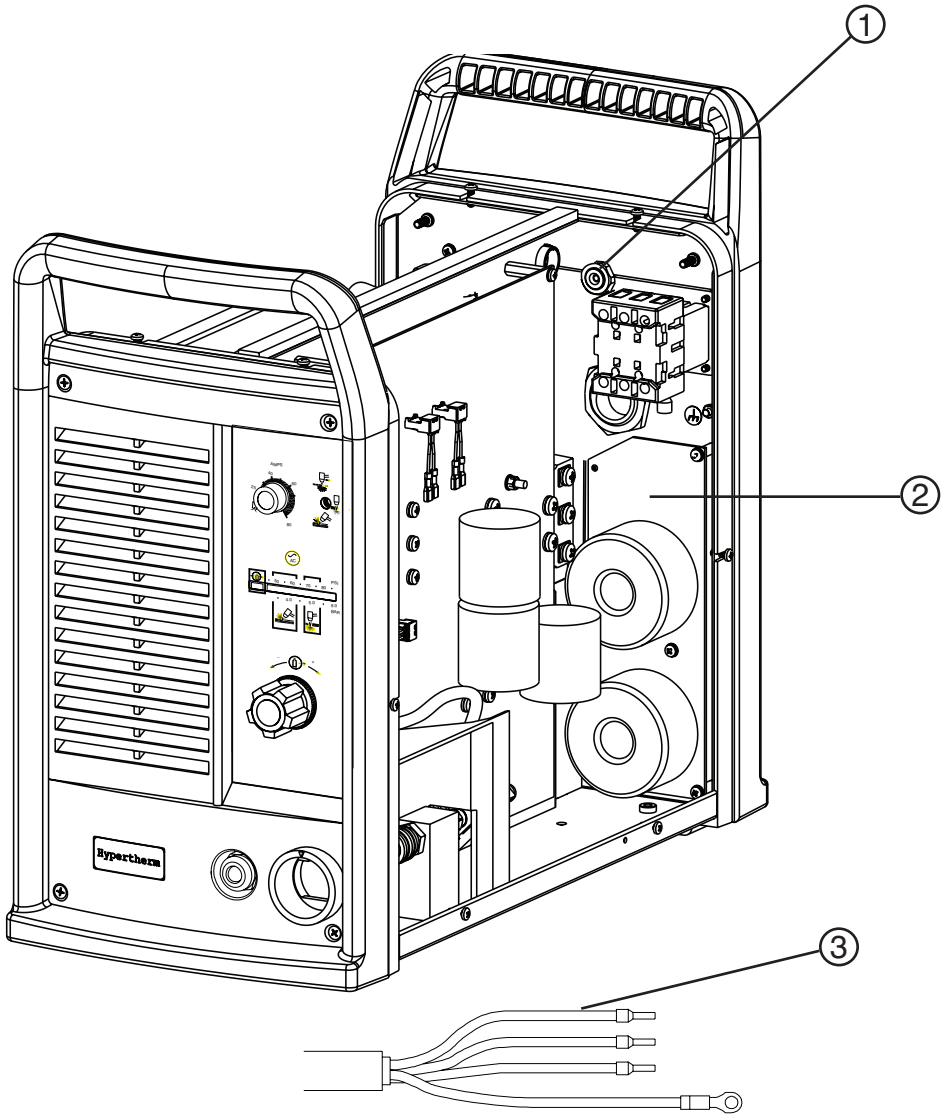
Artículo	Número de pieza	Descripción	Cantidad
	128686	Kit: Labels, domestic	1
	128685	Kit: Labels, CE	1
1	128689	Kit: Front panel, domestic	1
	128687	Kit: Front panel, CE	1
2	008965	Current adjustment knob	1
3	128630	Kit: End panel screws	8
4	123645	Ground clamp	1
5	011096	Regulator knob	1
6	128629	Kit: Cover screws	12
7	128690	Kit: Power supply cover with labels, domestic	1
	128688	Kit: Power supply cover with labels, CE	1
8	128973	Kit: Rear panel	1

Lado derecho interior



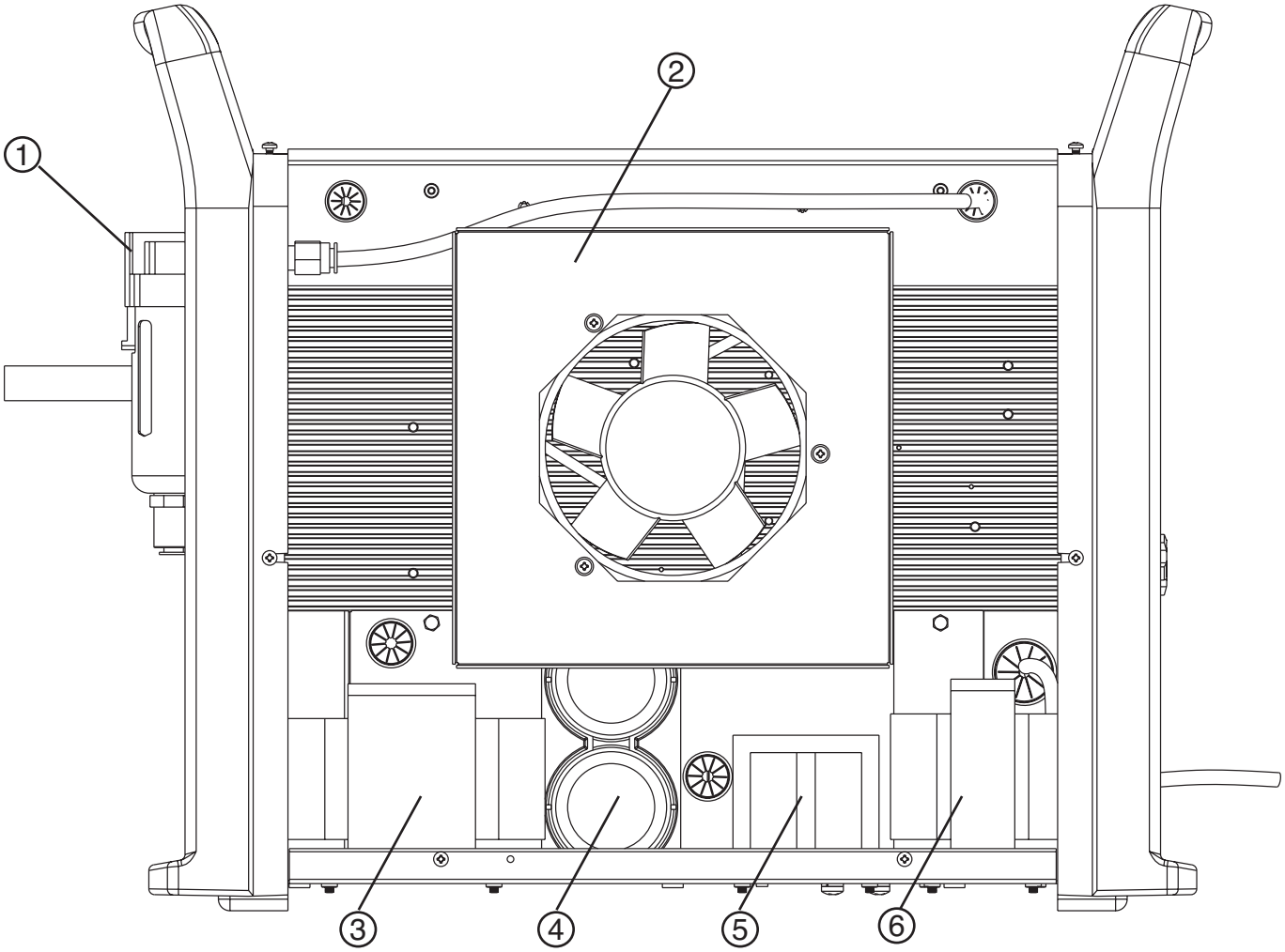
Artículo	Número de pieza	Descripción	Designador	Cantidad
1	128701	Kit: Control board, domestic	PCB3	1
	128702	Kit: Control board, CE	PCB3	1
2	128659	Kit: Pressure sensor		1
3	128801	Kit: Pressure regulator		1
4	123604	Pilot arc IGBT cable		1
5	128622	Kit: Gas manifold with solenoid valve	V1	1
6	128628	Kit: ETR Box		1
7	046116	Tubing, 8mm OD, 6mm ID, nylon		3 ft.
8	128963	Kit: RCD resistor replacement (S/N < 1000-013717)		1
9	108211	On/Off Knob		1
10	128662	Kit: Machine interface		1
11	128665	Kit: Strain relief, arc voltage		1
12	128695	Kit: Power board	PCB2	1
13	123602	Gate drive cables		3

Lado derecho trasero interior



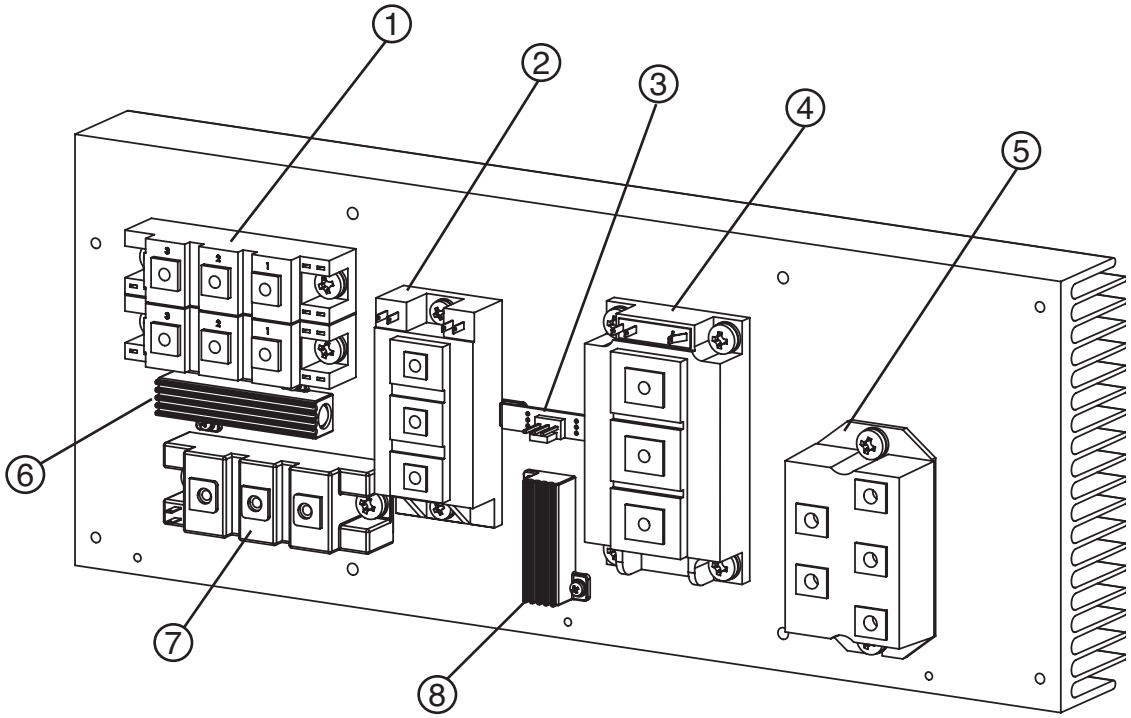
Artículo	Número de pieza	Descripción	Designador	Cantidad
1	128672	Kit: Power switch	S1	1
2	128706	Kit: EMI filter PCB, CE only	PCB1	1
3	128666	Kit: 8 ft (2.5 m) power cable, domestic 3PH		1
	128705	Kit: 8 ft (2.5 m) power cable, CE 3PH		1

Interior, lado del ventilador



Artículo	Número de pieza	Descripción	Designador	Cantidad
1	128627	Kit: Filter		1
	011093	Air filter element		1
	011094	O-ring, NAF3000 filter		1
	011105	O-ring, AF30 filter		1
2	128707	Kit: Fan	M1	1
3	128693	Kit: Inductor, input choke	L2	1
4	128691	Kit: Capacitor	C94, C98	2
5	128692	Kit: Power transformer	T2	1
6	128694	Kit: Inductor, output choke	L1	1

Montaje del absorbedor térmico



Artículo	Número de pieza	Descripción	Designador	Cantidad
	127128	Thermal grease, 10 cc		1
1	128677	Kit: Output diode bridge	D25	1
2	128697	Kit: Inverter IGBT	Q6	1
3	128700	Kit: Temperature Sensor	PCB4	1
4	128708	Kit: PFC IGBT	Q7	1
5	128696	Kit: Input diode bridge	D24	1
6	128670	Kit: Snubber resister (7.5 Ω)		1
7	128699	Kit: Pilot arc IGBT	Q8	1
8	128669	Kit: Snubber resister (20 Ω)		1

Referirse a la Sección 3, Repuesto del Componente del permutador térmico, para las especificaciones de par de torsión.

Repuestos recomendados

Número de pieza	Descripción	Págs.
008965	Current adjustment knob	4-2
128701	Kit: Control board, domestic	4-3
128702	Kit: Control board, CE	4-3
128659	Kit: Pressure sensor	4-3
128801	Kit: Pressure regulator	4-3
128622	Kit: Gas manifold with solenoid valve	4-3
123645	Work cable with clamp, 15 ft (4.6 m)	4-3
128695	Kit: Power board	4-3
128963	Kit: RCD resistor replacement (S/N < 1000-013717)	4-3
128672	Kit: Power switch	4-4
128706	Kit: EMI Filter PCB, CE only	4-4
128627	Kit: Filter	4-5
011093	Air filter element	4-5
011094	O-ring, NAF3000 filter	4-5
011105	O-ring, AF30 filter	4-5
128707	Kit: Fan	4-5
128691	Kit: Capacitor	4-5
127128	Thermal grease, 10 cc	4-6
128677	Kit: Output diode bridge	4-6
128697	Kit: Inverter IGBT	4-6
128708	Kit: PFC IGBT	4-6
128696	Kit: Input diode bridge	4-6
128699	Kit: Pilot arc IGBT	4-6

Sección 5

LISTA DE PIEZAS – ANTORCHA Y CONSUMIBLES

En esta sección:

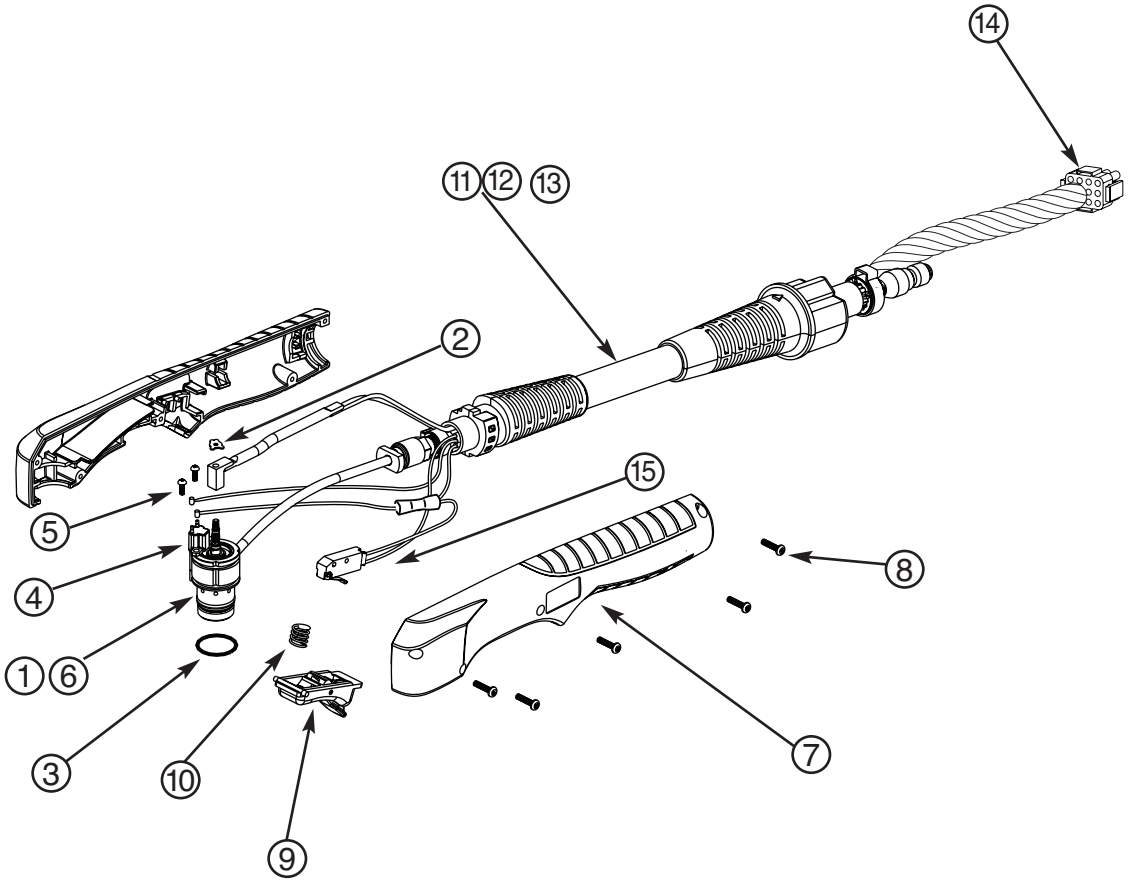
T60 Conjunto de antorcha de mano 5-2
T60M Conjunto de antorcha mecanizada 5-4
T60 Configuraciones en los consumibles 5-6
T60M Configuraciones en los consumibles 5-7
Repuestos recomendados 5-8

T60 Conjunto de antorcha de mano

Artículo	Número de pieza	Descripción	Cantidad
	083172*	T60 hand torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead	
	083171*	T60 hand torch assembly with 50 ft (15.2 m) lead	
	083208*	T60 hand torch assembly with 75 ft (22.5 m) lead	
1	128564	Kit: T60 torch main body replacement	1
2	027889	Retaining clip	1
3	058519	O-ring	1
4	128639	Kit: Cap-off sensor replacement	1
5	075571	Cap-off sensor screws	2
6	128521	Kit: T60/T60M torch head repair kit	1
7	128644	Kit: T60 torch handle replacement	1
8	075586	Handle screws	5
9	002244	Safety trigger	1
10	027254	Spring	1
11	128681	Kit: T60 25 ft (7.6 m) torch lead replacement	1
12	128682	Kit: T60 50 ft (15.2 m) torch lead replacement	1
13	128893	Kit: T60 75 ft (22.5 m) torch lead replacement	1
14	128638	Kit: ETR connector replacement	1
15	128642	Kit: T60 Start switch replacement	1

* El conjunto total incluye los siguientes consumibles: (ver las configuraciones de consumibles T60 para descripciones de las piezas consumibles).

120926	Electrode	1
120925	Swirl ring	1
120928	Retaining cap	1
120929	Shield	1
120931	Nozzle	1

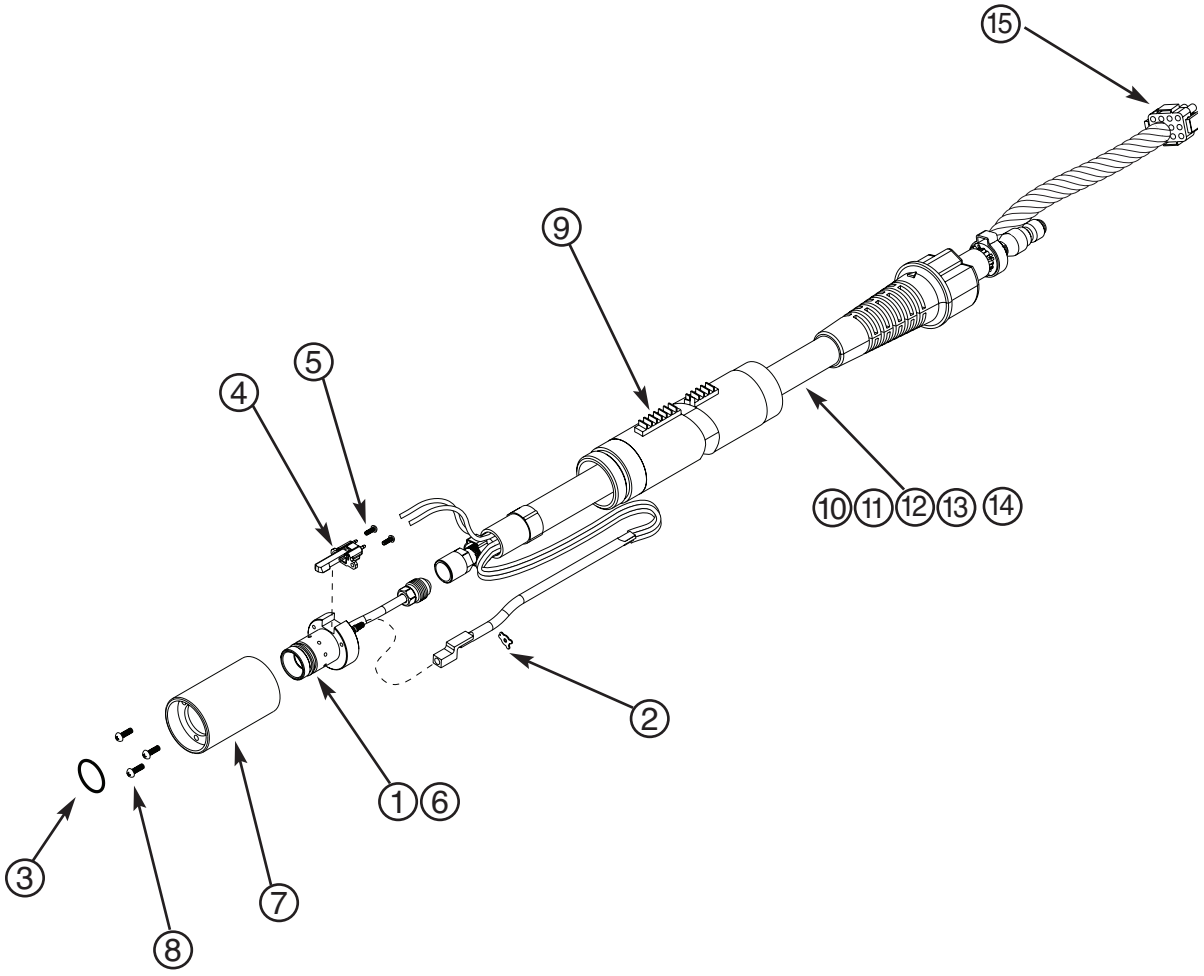

14
11
12
13
2
15
5
8
4
1
6
7
3
10
9

T60M Conjunto de antorcha mecanizada

Artículo	Número de pieza	Descripción	Cantidad
	083175*	T60M machine torch assembly with 15 ft (4.6 m) lead	
	083174*	T60M machine torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead	
	083176*	T60M machine torch assembly with 35 ft (10.7 m) lead	
	083177*	T60M machine torch assembly with 50 ft (15.2 m) lead	
	083209*	T60M machine torch assembly with 75 ft (22.5 m) lead	
1	128640	Kit: T60M torch main body replacement	1
2	027889	Retaining clip	1
3	058519	O-ring	1
4	128639	Kit: Cap sensor replacement	1
5	075571	Cap sensor screws	2
6	128521	Kit: T60/T60M torch head repair	1
7	128643	Kit: T60M Torch Mounting Sleeve Replacement	1
8	075004	Torch mounting screws	3
9	128710	Torch positioning sleeve	1
10	128634	Kit: 15 ft (4.6 m) torch lead replacement	1
11	128633	Kit: 25 ft (7.6 m) torch lead replacement	1
12	128635	Kit: 35 ft (10.7 m) torch lead replacement	1
13	128641	Kit: 50 ft (15.2 m) torch lead replacement	1
14	128894	Kit: 75 ft (22.5 m) torch lead replacement	1
15	128638	Kit: ETR connector replacement	1
	128645	Kit: T60M Torch mounting (for reassembly after installation)	1

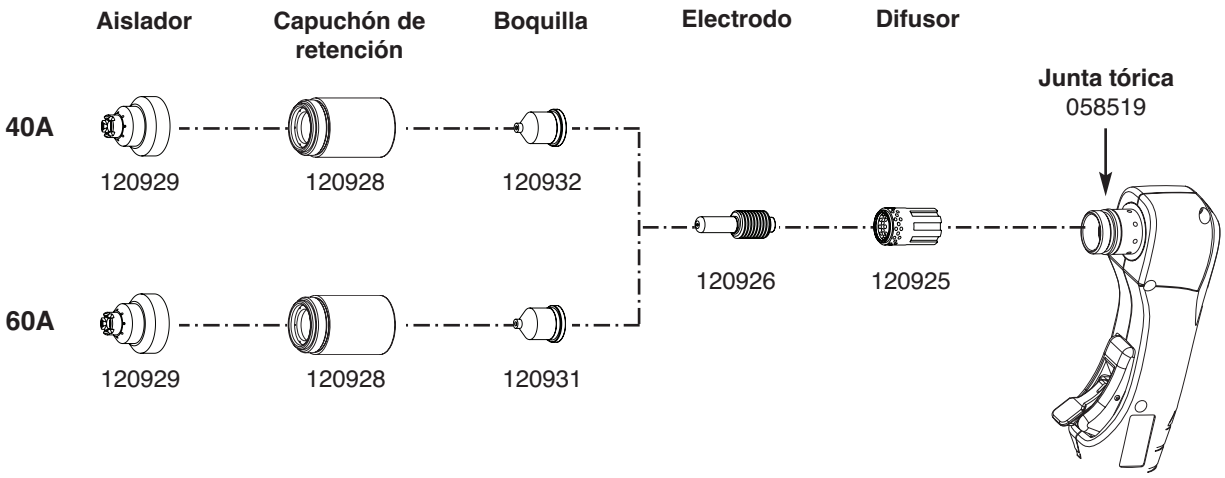
* El conjunto total incluye los siguientes consumibles: (ver las configuraciones de consumibles T60M para descripciones de las piezas consumibles).

120926	Electrode	1
120925	Swirl ring	1
120928	Retaining cap	1
120930	Shield	1
120931	Nozzle	1

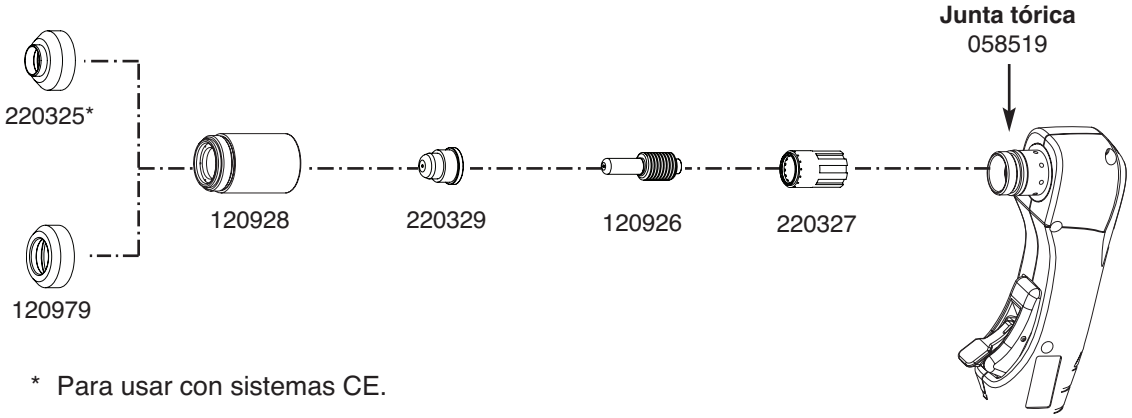

15
9
5
4
10 11 12 13 14
2
1 6
3
7
8

T60 Configuraciones en los consumibles

Sosteniendo a mano, protegido

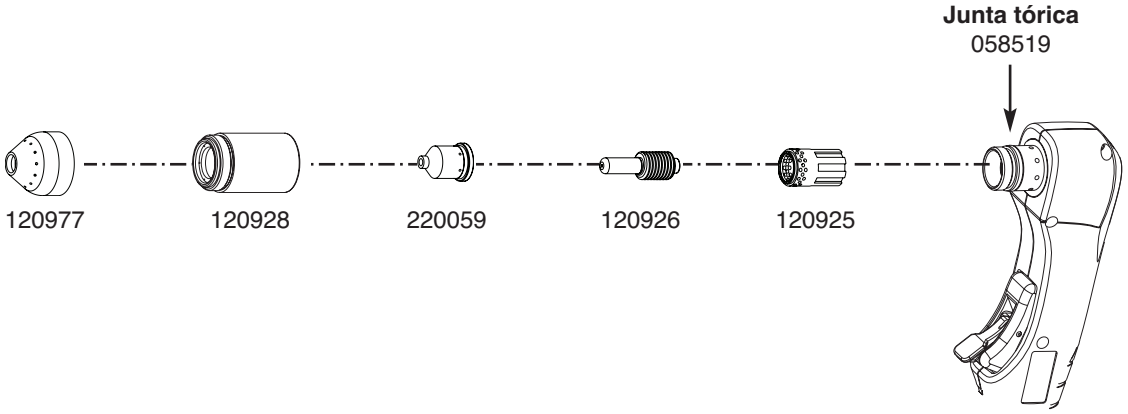


Sosteniendo a mano, FineCut

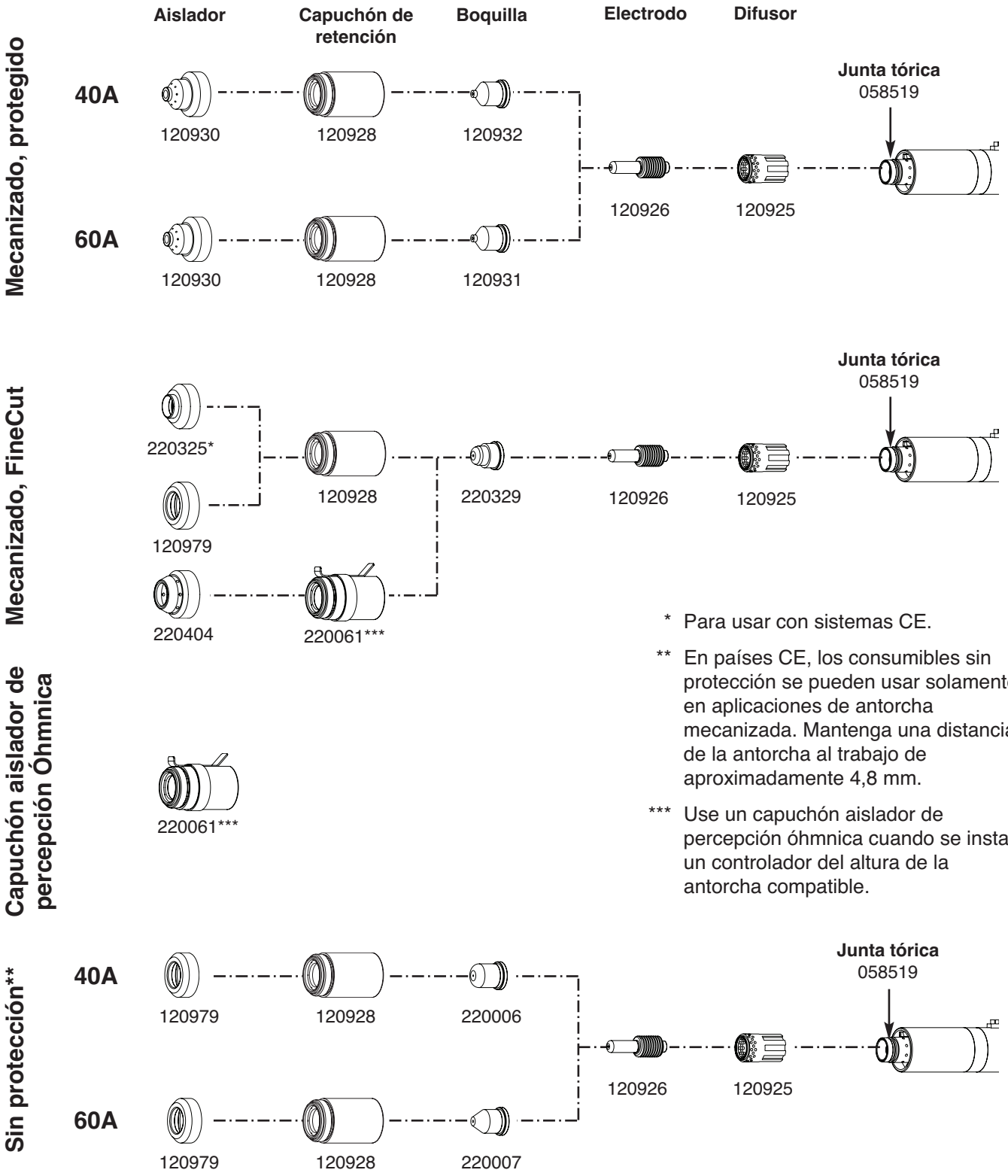


* Para usar con sistemas CE.

Ranurado



T60M Configuraciones en los consumibles



* Para usar con sistemas CE.

** En países CE, los consumibles sin protección se pueden usar solamente en aplicaciones de antorcha mecanizada. Mantenga una distancia de la antorcha al trabajo de aproximadamente 4,8 mm.

*** Use un capuchón aislador de percepción óhmnica cuando se instale un controlador del altura de la antorcha compatible.

Repuestos recomendados

Número de pieza	Descripción
058519	Torch o-ring
027055	Silicone lubricant, 1/4 oz. tube
128644	Kit: T60 torch handle replacement
128638	Kit: ETR connector replacement
075586	T60 torch handle screw (5 required)
002244	T60 torch trigger assembly with spring
027254	Replacement trigger spring, T60
128642	Kit: T60 start switch replacement
128564	Kit: T60 hand torch main body replacement
128640	Kit: T60M machine torch main body replacement
128639	Kit: T60/T60M torch cap sensor replacement
128888	Kit: FineCut consumables
128889	Kit: FineCut consumables – CE
083172	T60 hand torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead
083175	T60M machine torch assembly with 25 ft (7.6 m) lead

Sección 6

DIAGRAMA DE CABLEADO

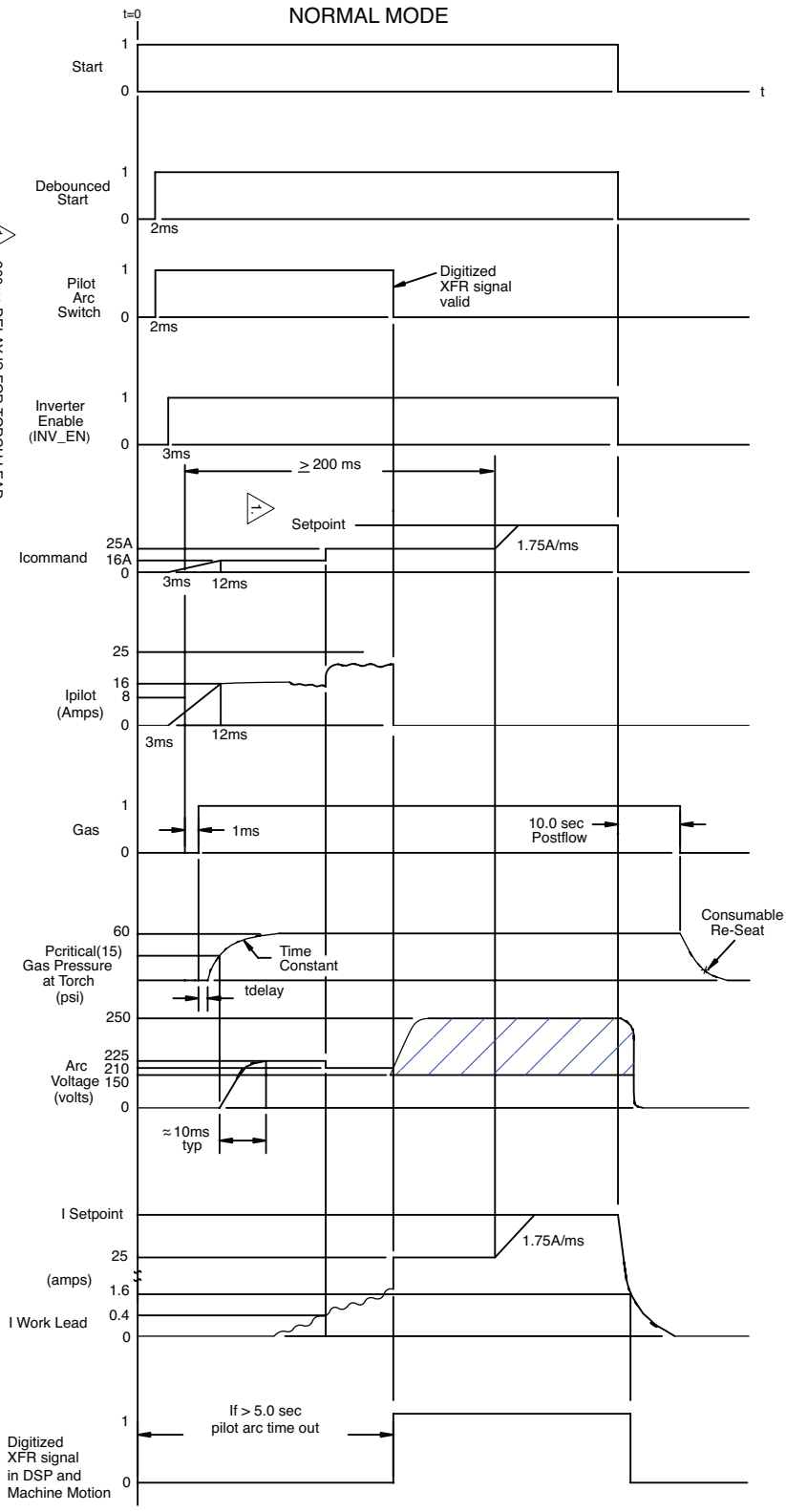
En esta sección:

Diagrama de medición de tiempo 6-2
Diagrama de cableado.....6-5

I pilot	I cut min	I cut max	
16/25	25	80	80A UNIT
14/20	20	60	60A UNIT

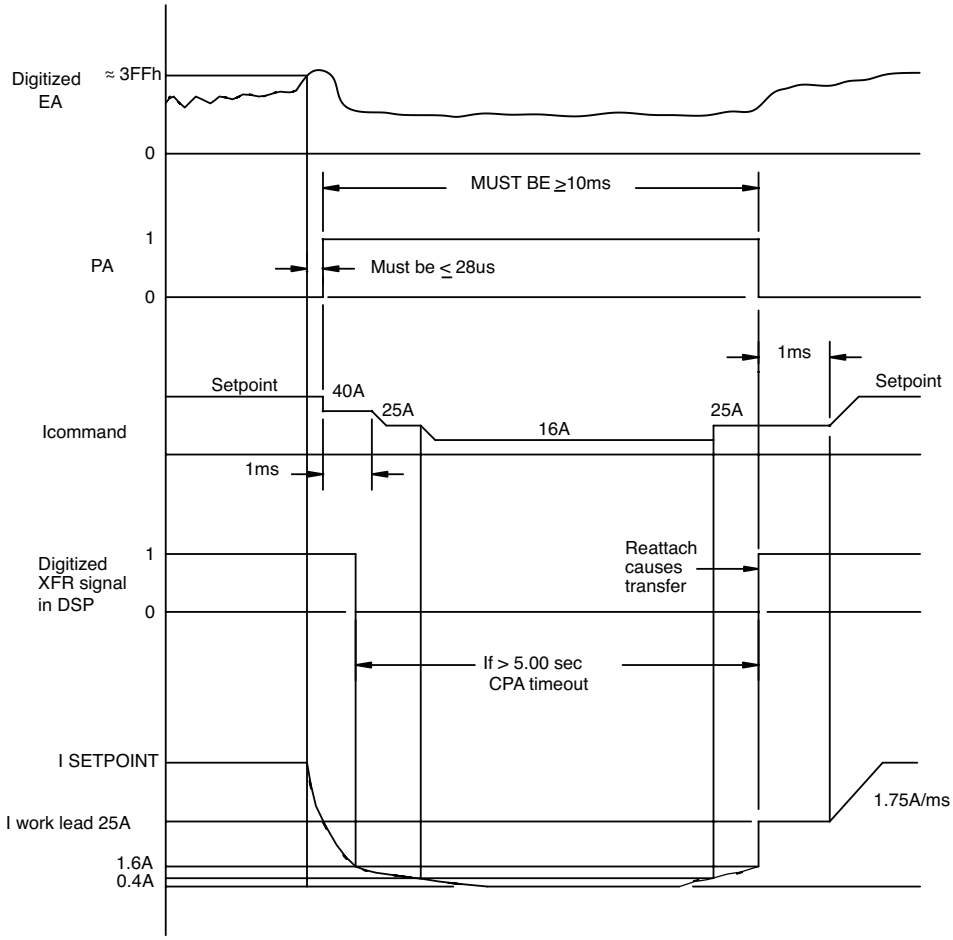
1. 200ms DELAY IS FOR TORCH LEAD PRESSURIZATION.
2. CURRENT (I) VALUES SHOWN FOR 80A UNIT.
3. RoHS/WEEE COMPLIANT AND OTHER REGULATORY REQUIREMENTS PER HYPERTHERM P/N 048266.

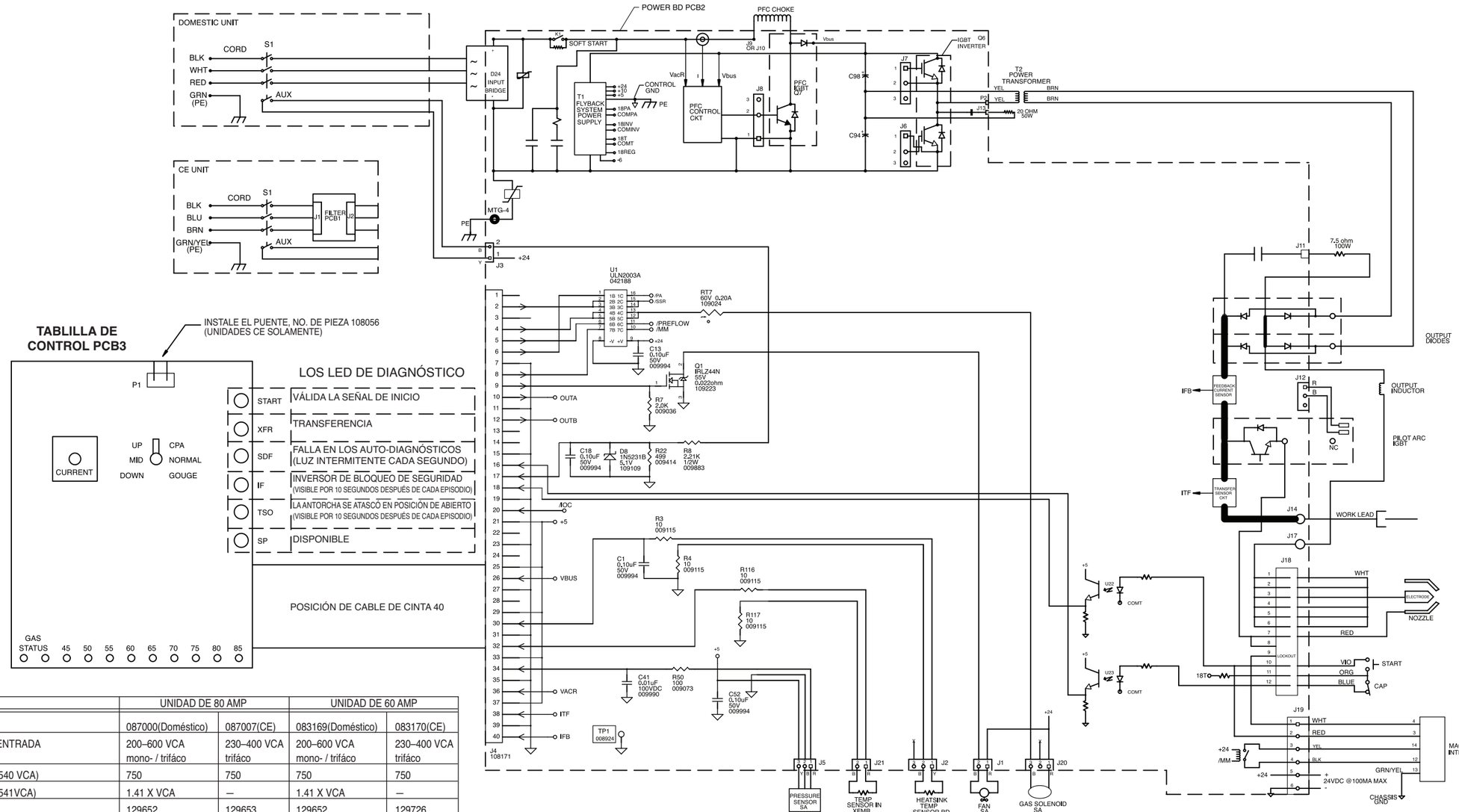
Torch Lead Length(feet)	tdelay (msec)	Time Constant (msec)
50	50	250



CPA OPERATION

NOTE: UNIT IS ALREADY IN TRANSFER MODE





	UNIDAD DE 80 AMP		UNIDAD DE 60 AMP	
	087000(Doméstico)	087007(CE)	083169(Doméstico)	083170(CE)
VOLTAJE DE ENTRADA	200–600 VCA mono- / tráfico	230–400 VCA tráfico	200–600 VCA mono- / tráfico	230–400 VCA tráfico
VBUS (VCA < 540 VCA)	750	750	750	750
VBUS (VCA < 541VCA)	1.41 X VCA	—	1.41 X VCA	—
CABLE	129652	129653	129652	129726
GRUPO DE CABLES	123607	129683	129732	129739
CABLE DE INTERFACE DE MÁQUINA	123603	123603	123603	123603
INTERRUPTOR DE ENERGÍA (S1)	003206	003206	005257	005257
FILTRO (PCB1)	—	041660	—	041773
TABLILLA DE ENERGÍA (PCB2)	041667	041667	041746	041746
TABLILLA DE CONTROL (PCB3)	041663	041707	041709	041710
SENSOR DE TEMPERATURA (PCB4)	041723	041723	041713	041713
DIAGRAMA DE MEDICIÓN DE TIEMPO	013341	013341	013341	013341

NOTES:
1. PIN 6 IS KEYING FEATURE ON 60A
2. PIN 9 IS LOCKOUT FEATURE

MATERIAL

THIS DRAWING AND ALL INFORMATION CONTAINED THEREON IS CONSIDERED PROPRIETARY AND MAY NOT BE USED FOR MANUFACTURING OR FABRICATION PURPOSES WITHOUT PERMISSION FROM HYPERTHERM, INC.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES.
TOLERANCES ARE:
2 PL DECIMAL ±.01
3 PL DECIMAL ±.005
FRACTIONS ±1/64
ANGULAR ±.5°
PART MUST BE FREE OF BURRS AND SHARP EDGES. BREAK SHARP EDGES IF NECESSARY WITH CHAMFER OR RADIUS .015 MAX.

Hypertherm
Box-5010 Hanover, NH 03755-5010 603/643-3441

C

		SCALE	SHEET
		1=1	1 OF 1