

# SMARTCUT 160

2717245

## INSTRUCCIONES DE MANEJO Y SEGURIDAD

Nota: Es imprescindible leer estas instrucciones de funcionamiento antes de poner el equipo en marcha.

En caso contrario, podría ser peligroso.

Las máquinas serán utilizadas únicamente por personal familiarizado con el oportuno reglamento de seguridad. Las máquinas llevan la marca de conformidad, y por lo tanto cumplen la siguiente normativa:

- Directriz de Baja Tensión de la CE (73/23/EEC)
- Directriz de EMV de la CE (89/336/EEC)

(La marca CE solo se requiere en los Estados Miembros) Deconformidad IEC60974, EN60974, VDE0544, las máquinas podrán ser empleadas en unos ambientes con un riesgo eléctrico elevado.



## EU- DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD EU- CERTIFICADO DE CALIDAD

Nippon Gases S.L.U. C/Orense, 11, 28020 Madrid

Producto	Modelo	Código
MÁQUINA DE SOLDADURA POR PLASMA MANUAL	SMARTCUT 160	2717245

### NORMATIVA

NIPPON GASES ESPAÑA S.L.U., como empresa fabricante y distribuidora de máquinas, aparatos y artículos de soldadura y corte, DECLARA que el producto suministrado cumple con los requisitos descritos en las Directivas y Normas Comunitarias indicadas a continuación:

- Directiva de Baja Tensión LVD 2014/35/EU +Amdt y estándares armonizados relativos: EN 60974-1: 2012, EN 50445: 2008.
- Compatibilidad electromagnética EMC 2014/30/EU + Amdt y estándar armonizado relativo EN 60974-10:2014.
- Restricción del uso de determinadas sustancias peligrosas RoHS 2011/65/EU + Amdt y estándar armonizado relativo: EN 50581: 2012.

Jefe de Producto  
Product Manager



José Rivas

Madrid, 17 de mayo, 2017



## INDICE

1. GARANTÍA .....	4
2. LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN.....	5
3. MANUAL DE INSTRUCCIONES.....	6
4. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL.....	9
5. DATOS TÉCNICOS .....	10
6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CORTE POR PLASMA.....	11
7. INSTALACIÓN .....	15
8. CORTE DE PLASMA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	17
9. MANTENIMIENTO.....	19
10. BÚSQUEDA DE AVERÍAS.....	22
11. DESPIECE .....	30
12. ESQUEMA ELÉCTRICO .....	34



## 1. GARANTÍA

La factura de compra avala su garantía. El número de esta factura debe indicarse en cada demanda de garantía.

Se garantizan todos los materiales 12 meses a partir de la fecha de facturación **excepto mención especial**.

Los defectos o deterioros causados por el desgaste natural o por un accidente exterior (montaje erróneo, mantenimiento defectuoso, utilización anormal...) o también por una modificación del producto no aceptada por escrito, por el vendedor, se excluyen de la garantía.

La garantía cubre solamente la sustitución gratuita de los repuestos reconocidos defectuosos (transporte no incluido).

La mano de obra realizada por el distribuidor es enteramente a su cargo. No obstante, si lo desea, la mano de obra puede ser efectuada gratuitamente por NIPPON GASES S.L.U, en sus establecimientos, en la medida que el transporte de ida y vuelta es pagado por el distribuidor.

NIPPON GASES S.L.U. se reserva el derecho de modificar sus aparatos sin previo aviso. Las ilustraciones, descripciones y características no son contractuales y no comprometen la responsabilidad del constructor.

## 2. LEYENDA SEÑALES DE PELIGRO, DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN

	Peligro descarga eléctrica		Prohibición de utilizar la manilla como medio de suspensión de la máquina
	Peligro humos de elaboración		Peligro genérico
	Peligro explosión		Obligación de usar gafas de protección
	Obligación de llevar ropa de protección		Prohibido el acceso a personas no autorizadas
	Obligación de llevar guantes de protección		Obligación de usar máscara de protección
	Peligro radiaciones ultravioletas de elaboración		Obligación de protección de los oídos
	Peligro de incendio		Prohibido el uso de la máquina a los portadores de aparatos eléctricos y electrónicos vitales
	Peligro de quemaduras		Prohibido el uso de la máquina a los portadores de prótesis metálica
	Peligro radiaciones no ionizantes		Prohibido el uso a personas no autorizadas
	Prohibido llevar objetos metálicos, relojes y tarjetas magnéticas		Símbolo que indica la recogida por separado de los aparatos eléctricos y electrónicos. El usuario tiene la obligación de no eliminar este aparato como desecho urbano sólido mixto, sino de dirigirse a los centros de recogida autorizados
			
			



### 3. MANUAL DE INSTRUCCIONES



**¡ATENCIÓN! ¡ANTES DE UTILIZAR EL SISTEMA DE CORTE AL PLASMA LEA ATENTAMENTE EL MANUAL DE INSTRUCCIONES!**

#### SISTEMAS DE CORTE AL PLASMA PREVISTOS PARA USO PROFESIONAL E INDUSTRIAL



**SEGURIDAD GENERAL PARA EL CORTE POR ARCO DE PLASMA:** El operador debe tener un conocimiento suficiente sobre el uso seguro de los sistemas de corte al plasma y debe estar informado sobre los riesgos relacionados con los procedimientos de soldadura por arco y relativas técnicas, las relativas medidas de protección y los procedimientos de emergencia. (Referirse también a la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso").

- Evitar los contactos directos con el circuito de corte; la tensión sin carga suministrada por el sistema de corte al plasma puede ser peligrosa en algunas circunstancias.
- La conexión de los cables del circuito de corte, las operaciones de comprobación y de reparación deben ser efectuadas con el sistema de corte apagado y desenchufado de la red de alimentación.
- Apagar el sistema de corte al plasma y desconectarlo de la red de alimentación antes de sustituir los elementos desgastados del soplete.
- Hacer la instalación eléctrica según las normas y leyes de prevención de accidentes previstas.
- El sistema de corte al plasma debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Asegurarse de que la toma de corriente esté correctamente conectada a la tierra de protección.
- No utilizar el sistema de corte al plasma en ambientes húmedos o mojados o bajo la lluvia.



- No utilizar cables con aislamiento deteriorado o conexiones mal realizadas.
- No cortar sobre contenedores, recipientes o tuberías que contengan o hayan contenido productos inflamables líquidos o gaseosos.
- Evitar trabajar sobre materiales limpiados con disolventes clorurados o en las cercanías de dichas sustancias.
- No cortar en recipientes a presión.
- Alejar del área de trabajo todas las sustancias inflamables (por ejemplo, madera, papel, trapos, etc.).
- Asegurarse de que hay un recambio de aire adecuado o de que existen medios aptos para eliminar los humos producidos por las operaciones de corte al plasma; es necesario adoptar un enfoque sistemático para la valoración de los límites de exposición a los humos producidos por las operaciones de corte en función de su composición, concentración y duración de la exposición.



- Adoptar un aislamiento eléctrico adecuado respecto a la boquilla del soplete de corte al plasma, la pieza en elaboración y posibles partes metálicas puestas a tierra colocadas en las cercanías (accesibles).

- Esto normalmente se consigue usando los guantes, calzado, cascos e indumentaria previstos para este objetivo y mediante el uso de plataformas o tapetes aislantes.
- Siempre proteger los ojos con los filtros específicos conformes a las normas UNI EN 169 o UNI EN 379 montados en máscaras o cascos conformes con la norma UNI EN 175.
- Utilizar la indumentaria de protección ignífuga específica (conforme con la norma UNI EN 11611) y guantes de soldadura (conformes con la norma UNI EN 12477) evitando exponer la piel a los rayos ultravioletas e infrarrojos producidos por el arco; la protección tiene que extenderse a otras personas situadas cerca por medio de pantallas o cortinas no reflejantes.
- Ruido: Si a causa de operaciones de corte especialmente intensivas se produce un nivel de exposición diaria personal (LEPd) igual o mayor que 85 db(A), es obligatorio el uso de medios de protección individual adecuados (Tab. 1)



- El paso de la corriente de corte hace que se produzcan campos electromagnéticos (EMF) localizados alrededor del circuito de corte.
- Los campos electromagnéticos pueden interferir con algunos aparatos médicos (por ejemplo, marcapasos, respiradores, prótesis metálicas, etc).
- Los portadores de estos aparatos deben adoptar las medidas de protección adecuadas. Por ejemplo, prohibir el acceso al área de utilización del sistema de corte al plasma.



Este sistema de corte al plasma satisface los requisitos del estándar técnico de producto para su uso exclusivo en ambientes industriales y con objetivos profesionales. No se asegura el cumplimiento de los límites de base relativos a la exposición humana a los campos electromagnéticos en ambiente doméstico.



#### PRECAUCIONES SUPLEMENTARIAS LAS OPERACIONES DE CORTE AL PLASMA

- En ambiente con mayor riesgo de descarga eléctrica.
- En espacios cerrados.
- En presencia de materiales inflamables o explosivos:
  - Estas situaciones DEBEN ser valoradas a priori por un "responsable experto" y deben efectuarse siempre con la presencia de otras personas preparadas para efectuar las necesarias intervenciones en caso de emergencia.
  - TIENEN que adoptarse los medios técnicos de protección que se describen en 7.10; A-8; A.10 de la norma "EN 60974-9: Equipos para soldadura de arco. Parte 9: Instalación y uso".
  - DEBEN prohibirse las operaciones de corte mientras la fuente de corriente está sostenida por el operador (por ejemplo, con correas).
  - DEBEN prohibirse las operaciones de corte mientras el operador esté elevado del suelo, excepto si se usan plataformas de seguridad.
  - ¡ATENCIÓN! SEGURIDAD DEL SISTEMA PARA CORTE PLASMA. Sólo el modelo de soplete previsto y su relativa combinación con la fuente de corriente tal y como se indica en los "DATOS TÉCNICOS" garantizan que los dispositivos de seguridad previstos por el fabricante sean eficaces (sistema de interbloqueo).
  - NO UTILIZAR sopletes y las partes de consumo relativas con un origen diferente.
  - NO INTENTAR ACOPLAR A LA FUENTE DE CORRIENTE sopletes fabricados con procedimientos de corte o SOLDADURA no previstos en estas instrucciones.



ES

LA FALTA DE RESPETO DE ESTAS REGLAS puede ocasionar GRAVES peligros para la seguridad física de usuario y dañar el aparato.



#### RIESGOS RESTANTES

- **VUELCO:** colocar la fuente de corriente para corte al plasma en una superficie horizontal con una capacidad adecuada para la masa; en caso contrario, (por ejemplo, pavimentos inclinados o no igualados) existe el peligro de vuelco.
- **USO IMPROPIO:** es peligrosa la utilización del sistema de corte para cualquier elaboración diferente de la prevista.





## 4. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

Sistema de corte de plasma de aire comprimido, trifásico y ventilado. Permite el corte rápido sin deformación en acero, acero inoxidable, aceros galvanizados, aluminio, cobre, latón, etc. El ciclo de corte se activa a través de un arco piloto.

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Regulación de la corriente de corte.
- Dispositivo de control de la tensión en la antorcha.
- Dispositivo de control de la presión del aire, cortocircuito antorcha.
- Protección termostática.
- Visualización de la presión del aire.
- Control de la refrigeración de la antorcha.
- Sobretensión, subtensión, falta de fase.
- Conector de control remoto.

### ACCESORIOS DE SERIE

- Antorcha para corte de plasma.
- Kit racores para la conexión al aire comprimido.

### ACCESORIOS A PETICIÓN DE LOS INTERESADOS

- Kit electrodos-toberas de repuesto.
- Antorcha flujo alto de aire.
- Kit electrodos-toberas de repuesto para antorcha de flujo alto de aire.
- Kit gouging.



## 5. DATOS TÉCNICOS


### CHAPA DE DATOS

Los principales datos relativos al empleo y a las prestaciones del sistema de corte al plasma se resumen en la chapa de características con el siguiente significado:

#### Fig. A

1. Norma EUROPEA de referencia para la seguridad y la fabricación de las máquinas para la soldadura por arco y corte al plasma.
2. Símbolo de la estructura interna de la máquina.
3. Símbolo del procedimiento de corte al plasma.
4. Símbolo S: indica que pueden efectuarse operaciones de corte en un ambiente con un mayor riesgo de shock eléctrico (Por ejemplo, muy cerca de grandes masas metálicas).
5. Símbolo de la línea de alimentación:
  - 1~: tensión alterna monofásica
  - 3~: tensión alterna trifásica
6. Grado de protección del envoltorio.
7. Datos características de la línea de alimentación:
  - $U_1$ : Tensión alterna y frecuencia de alimentación de la máquina (límites admitidos  $\pm 10\%$ );
  - $I_{1\max}$ : Corriente máxima absorbida por la línea.
  - $I_{1\text{eff}}$ : Corriente efectiva de alimentación.
8. Prestaciones del circuito de corte:
  - $U_0$ : Tensión máxima en vacío (circuito de corte abierto).
  - $I_2/U_2$ : Corriente y tensión correspondiente normalizada que pueden ser distribuidas por la máquina durante el corte.
  - X: Relación de intermitencia: indica el tiempo durante el cual la máquina puede distribuir la corriente correspondiente (misma columna). Se expresa en % sobre la base de un ciclo de 10min (por ejemplo 60% = 6 minutos de trabajo, 4 minutos parada; y así sucesivamente).

En el caso que los factores de utilización sean superados (de chapa, referidos a 40°C ambiente) se producirá la intervención de la protección térmica (la máquina permanece en stand-by hasta que su temperatura vuelve a los límites admitidos).

  - A/V-A/V: Indica la gama de regulación de la corriente de corte (mínimo - máximo) a la correspondiente tensión de arco.
9. Número de matrícula para la identificación de la máquina (indispensable para la asistencia técnica, solicitud de recambios, búsqueda del origen del producto).
10. Valor de los fusibles de accionamiento retardado que se deben preparar para la protección de la línea.
11.  Símbolos referidos a normas de seguridad cuyo significado se indica en el capítulo 1 "Seguridad general para la soldadura por arco".

**Nota:** El ejemplo de chapa incluido es una indicación del significado de los símbolos y de las cifras; los valores exactos de los datos técnicos del sistema de corte al plasma en su posesión deben controlarse directamente en la chapa de la misma máquina.

#### OTROS DATOS TÉCNICOS:

- FUENTE DE CORRIENTE: vea tabla 1 (TAB. 1)
- SOPLETE: vea tabla 2 (TAB. 2)

El peso de la máquina se indica en la tabla 1 (TAB. 1)

## 6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CORTE POR PLASMA

### Dispositivos de control, regulación y conexión

#### FUENTE DE CORRIENTE (Fig. B)

1. - **Antorcha con unión directa o centralizada.**
  - El pulsador de la antorcha es el único componente de control a través del cual pueden ordenarse el inicio y la terminación de las operaciones de corte.
  - A la terminación de la acción en el pulsador el ciclo se interrumpe instantáneamente en cualquier fase, salvo el mantenimiento del aire de refrigeración (post-aire).
  - Para evitar maniobras accidentales para enviar el consentimiento de inicio ciclo, la acción en el pulsador tiene que ejercerse durante un tiempo mínimo.
  - Seguridad eléctrica: la función del pulsador se inhabilita si el portatobera aislante NO se monta en el cabezal de la antorcha, o su montaje es incorrecto.
2. **Cable de retorno.**
3. **Cuadro de control.**

#### CUADRO DE CONTROL (Fig. C)

##### 1. Encoder de Tecla

Función encoder:

En cualquier modalidad permite la regulación de la corriente.

Función tecla:

En cualquier modalidad permite la configuración de la unidad de medida utilizada por el sensor de presión.

##### 2. Tecla de selección Modalidades



Permite seleccionar las modalidades (Fig. D):



##### CORTE

Modalidad estándar de funcionamiento.



##### CORTE EN REJILLA

Modalidad de corte de arco mantenido también cuando no se transfiere a las piezas.



##### CORTE BLOQUEADO

Modalidad parecida al corte, con la diferencia de que, después de instaurarse el arco de corte, el pulsador de la antorcha puede soltarse inmediatamente. El corte se interrumpe si se vuelve a apretar la tecla de la antorcha.



##### GOUGING

Modalidad torchado gouging, apta para el uso con antorcha equipada con bienes de consumo GOUGING.

##### 3. Tecla AIRE



Apretando esta tecla, el aire continúa saliendo de la antorcha durante unos 45 seg (encendido). Durante esta fase regular la presión en el rango requerido por la antorcha.



ES

Display (Fig. D)



### 1. Visualización de la corriente



### 2. Visualización de la presión del aire con manómetro digital.

- Apretar la tecla aire para hacer salir el aire de la antorcha (encendido).
- Configurar la presión al valor que se requiere interviniendo en la perilla del reductor de presión (Fig. E-3).
- Tirar hacia arriba para desbloquear y girar (Fig. E-3).
- Si la presión que se configura se encuentra fuera del rango que se requiere, se visualiza una advertencia (Fig. D-3).
- A la terminación de la regulación, empujar hacia abajo la empuñadura para bloquear la regulación (Fig. E-3)



### 3. Código de alarmas, aviso con bloqueo de la potencia (TAB. 3).

El restablecimiento de la condición de alarma o de advertencia se realiza normalmente después de 10 segundos desde la desaparición de la causa que la ha generado.

01: Intervención de la protección térmica del circuito primario.

02: Intervención de la protección térmica del circuito secundario.

03: Intervención de la protección por sobretensión de la línea de alimentación.

04: Intervención de la protección por subtensión de la línea de alimentación.

05: Intervención de la protección térmica de los componentes magnéticos.

06: Intervención de la falta de fase de la línea de alimentación.

08: Tensión auxiliar fuera del intervalo admitido.

09: Intervención de la protección del presostato del circuito del aire.

15: Intervención del circuito de seguridad de la antorcha.

#### Código de advertencia, aviso sin bloqueo potencia:

07: Señalización depósito excesivo de polvo en el interior de la máquina

11: Señalización desgaste Antorcha / Consumible.

14: Señalización error en los datos seriales.

16: Señalización presión circuito aire fuera de intervalo óptimo.

17: Señalización inestabilidad línea de alimentación.



### 4. Presencia alarma o advertencia.



### 5. Salida máquina energizada.

Cuando se encuentra encendido indica máquina energizada, circuito de corte activado (Arco piloto o Arco de corte activo).

La salida se energiza cuando se aprieta el pulsador de la antorcha y no está presente ninguna condición de alarma.

La salida de la máquina no se energiza en los casos siguientes:

- Con pulsador de la antorcha NO apretado (condición de espera).
- En los modos CORTE, CORTE BLOQUEADO y GOUGING durante el post gas (10 segundos).
- En cualquier condición de alarma.

La máquina inhabilita la salida en los casos siguientes:

- En los modos CORTE, CORTE DE REJILLA y GOUGING cuando se suelte el pulsador de la antorcha.
- En modo CORTE BLOQUEADO en la liberación del pulsador de la antorcha durante el arco piloto o a la presión del pulsador de la antorcha durante el arco de corte.
- Si el arco piloto no se transfiere a la pieza dentro del tiempo máximo de 2 segundos (4 segundos en modo GOUGING).
- En los modos CORTE, CORTE BLOQUEADO y GOUGING si el arco de corte se interrumpe por distancia excesiva entre la antorcha y las piezas, desgaste excesivo del electrodo o alejamiento forzado de la antorcha desde la pieza (en modo CORTE EN REJILLA el arco siempre se mantiene).
- En modo CORTE DE REJILLA si a la terminación de un ciclo de corte el sucesivo no se realiza dentro de 10 segundos.
- Si intere una alarma.



### Protección termoestática



### 1. Falta de aire



### 2. Consumibles dañados

Advertencias consumibles en mal funcionamiento. Las causas pueden ser:

- Desgaste de los consumibles
- Consumibles montados de forma equivocada
- Antorcha defectuosa
- Presión del aire demasiado baja.

El restablecimiento de esta advertencia se realiza después de un ciclo de corte correcto.

### 3. Manómetro Analógico



### 4. Presencia de control remoto

Se enciende cuando se introduce una de las señales remotas siguientes en el conector trasero (Figura E-3):

- Una conexión serial tipo MODBUS.
- Una instrucción externa de habilitación de la potencia.
- Una señal para la configuración de corriente mayor o igual a 1V.

**CUADRO TRASERO (Fig. E)****1. Interruptor general 0 - I**

En la posición I (ON) máquina lista para el funcionamiento,

**2. Regulador de presión (aire comprimido de plasma) manual.****3. Empuñadura del reductor de presión.****4. Cable de alimentación.****5. Control remoto de 14 polos.**

PIN 1 Polarizador

PIN 2.3 MODBUS Rs485.

PIN 4.5 Contacto Arco de corte. Normalmente abierto, se cierra cuando el arco de corte está activo.

PIN 6.7 Contacto del Arco piloto. Normalmente abierto; se cierra cuando el arco piloto es activo.

PIN 8 Control externo habilitación de potencia. Si se cierra a 0[V]

(PIN12) habilita la potencia. Sustituye completamente la función del pulsador de la antorcha.

PIN 9 Señal OUT Tensión de salida. Intervalo 0-10[V] con escala configurable 10V/200V, 10V/300V, 10V/400V, 10V/500V. La configuración se realiza apretando simultáneamente durante el arranque de la tarjeta las teclas "Encoder y selecciones Modos".

Seleccionar la escala deseada interviniendo en el encoder. Volver a apretar la tecla "Selección modalidades" para salir.

PIN10 Señal IN configuración corriente 1[V]/Imax/10[A].

PIN11 Señal OUT presión del aire 1[V]/[BAR] intervalo 0..10 [V] PIN12 Referencia 0[V] señales PIN 8,9,10,11 y 13.

PIN13 Alimentación 12[V] máx 100mA.

PIN14 PE conductor de protección.

## 7. INSTALACIÓN



**¡ATENCIÓN! REALIZAR TODAS LAS OPERACIONES DE INSTALACIÓN Y DE CONEXIÓN ELÉCTRICA CON EL SISTEMA DE CORTE DE PLASMA RIGUROSAMENTE APAGADO Y DESCONECTADO DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**



**LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS TIENEN QUE SER REALIZADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO.**

Ensamblado del cable de retorno-pinza de masa (Fig. G)

### UBICACIÓN DE LA MÁQUINA


Busque el lugar de instalación de la máquina de manera que no haya obstáculos cerca de la apertura de entrada y de salida del aire de enfriamiento; asegúrese al mismo tiempo que no se aspiren polvos conductivos, vapores corrosivos, humedad, etc..

Mantener al menos 250 mm de espacio libre alrededor de la máquina



**¡ATENCIÓN! Colocar la máquina encima de una superficie plana con una capacidad adecuada para la masa, para evitar que se vuelque o se desplace peligrosamente.**

### CONEXIÓN A LA RED

- Antes de efectuar cualquier conexión eléctrica, comprobar que los datos de la chapa de la fuente de corriente correspondan a la tensión y frecuencia de red disponibles en el lugar de instalación.
- La fuente de corriente debe conectarse exclusivamente a un sistema de alimentación con conductor de neutro conectado a tierra.
- Para garantizar la protección contra el contacto indirecto usar interruptores diferenciales de tipo A (  ).
- Para satisfacer los requisitos de la Norma EN 61000-3-11 (Flicker) se aconseja la conexión de la fuente de corriente a los puntos de interfaz de la red de alimentación que presentan una impedancia menor que  $Z_{max} = 0.2 \text{ ohm}$ .
- El sistema de corte al plasma no cumple los requisitos de la norma IEC/EN 61000-3-12.
- Si ésta se conecta a una red de alimentación pública, es responsabilidad del instalador o del utilizador comprobar que puede conectarse el sistema de corte al plasma (si es necesario, consultar con el gestor de la red de distribución).

### Enchufe y toma

Conectar al cable de alimentación un enchufe normalizado (3P + T) de capacidad adecuada y preparar una toma de red dotada de fusibles o interruptor automático; el relativo terminal de tierra debe conectarse al conductor de tierra (amarillo-verde) de la línea de alimentación. La tabla 1 (TAB.1) indica los valores aconsejados en amperios de los fusibles retrasados de línea elegidos en base a la corriente máxima nominal distribuida por la fuente de corriente, y a la tensión nominal de alimentación.



**¡ATENCIÓN! El incumplimiento de las antedichas reglas hace inefectivo el sistema de seguridad que ha previsto el constructor (clase I) con los riesgos graves consiguientes para las personas (por ejemplo choques eléctricos) y para las cosas (por ejemplo incendio).**



## CONEXIONES DEL CIRCUITO DE CORTE



**¡ATENCIÓN! ANTES DE REALIZAR LAS CONEXIONES SIGUIENTES COMPROBAR QUE LA FUENTE DE CORRIENTE SE ENCUENTRE APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

La Tabla 1 (TAB. 1) contiene los valores que se aconsejan para el cable de retorno (en mm<sup>2</sup>) en función de la corriente máxima suministrada por la máquina.

### Conexión del aire comprimido (Fig. H).

- Preparar una línea de distribución del aire comprimido con la presión y el caudal mínimos que se indican en la tabla 2 (TABLA 2).
- Conectar el reductor de presión como se ha indicado (Figura E).

### ¡IMPORTANTE!

No superar la presión máxima de entrada de 8 bar. El aire que contiene cantidades considerables de humedad o de aceite líquido puede causar un desgaste excesivo de las partes de consumo o dañar la antorcha. Si existen dudas sobre la calidad del aire comprimido a disposición, se aconseja el uso de un secador de aire, que hay que instalar antes del filtro de entrada. Conectar, con una tubería flexible, la línea del aire comprimido a la máquina, utilizando uno de los racores entregados, que hay que montar en el filtro del aire de entrada situado en la parte trasera de la máquina.

### Conexión del cable de retorno de la corriente de corte.

Conectar el cable de retorno de la corriente de corte a la pieza que hay que cortar o al banco metálico de soporte, observando las precauciones siguientes:

- Comprobar que se establezca un buen contacto eléctrico, especialmente si se cortan chapas con revestimientos aislantes, oxidadas, etc.
- Realizar las conexiones de masa lo más cerca posible de la zona de corte.
- El uso de las estructuras metálicas que no sean partes de la pieza en elaboración, como el conductor de retorno de la corriente de corte, puede resultar peligroso para la seguridad y dar resultados insuficientes en el corte.
- No realizar la conexión de masa en la parte de la pieza que tiene que sacarse.

### Conexión de la antorcha para el corte con plasma (Fig. F) (cuando se haya previsto)

Introducir el borne macho en la antorcha del conector centralizado situado en el panel frontal de la máquina haciendo coincidir la llave de polarización. Atornillar hasta el fondo, en el sentido de las agujas del reloj, la abrazadera de bloqueo, para garantizar el paso de aire y corriente sin pérdidas.

En algunos modelos la antorcha se entrega ya conectada a la fuente de alimentación eléctrica.

### ¡IMPORTANTE!

Antes de empezar las operaciones de corte, controlar el montaje correcto de las partes de consumo, inspeccionando el cabezal de la antorcha como se indica en el capítulo "MANTENIMIENTO ANTORCHA".



**¡ATENCIÓN!**  
**SEGURIDAD DEL SISTEMA DE CORTE DE PLASMA.**  
 Sólo el modelo de antorcha que se ha previsto y la combinación correspondiente con la fuente de corriente, como se ha indicado en la TABLA 2, garantiza que las seguridades que ha previsto el constructor sean efectivas (sistema de interbloqueo).





NO UTILIZAR antorchas y partes de consumo correspondientes de origen distinto.  
 NO INTENTAR ACOPLAR A LA FUENTE DE CORRIENTE antorchas construidas para procedimientos de corte o soldadura no previstos en estas instrucciones.  
 El incumplimiento de estas reglas puede causar peligros graves para la seguridad física del usuario y dañar el equipo.

## 8. CORTE DE PLASMA: DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### El arco de plasma y el principio de aplicación en el corte de plasma.

El plasma es un gas calentado a temperatura extremadamente elevada e ionizado de forma de convertirse eléctricamente un conductor. Este procedimiento de corte utiliza el plasma para transferir el arco eléctrico a la pieza metálica que es fundida por el calor y se separa. La antorcha utiliza aire comprimido procedente de una alimentación única, tanto para el gas plasma como para el gas de refrigeración y protección.

### Cebado del arco piloto

El inicio del ciclo es determinado por una corriente piloto que fluye entre el electrodo (polaridad -) y la tobera de la antorcha (polaridad +) y el arranque del flujo de aire.

Acercando la antorcha a la pieza que hay que cortar, conectada a la polaridad (+) de la fuente de corriente, el arco piloto se transfiere instaurando un arco de plasma entre el electrodo (-) y la pieza misma (arco de corte). El arco piloto se excluye inmediatamente después de que se haya establecido el arco entre el electrodo y la pieza.

El tiempo de mantenimiento del arco piloto configurado en la fábrica es de 2 seg (4 segundos en modo GOUGING); si la transferencia del arco a la pieza no se realiza dentro de este tiempo el ciclo se bloquea automáticamente, salvo el mantenimiento del aire de refrigeración.

Para volver a empezar el ciclo hay que soltar el pulsador de la antorcha y volver a apretarlo.

### Operaciones preliminares

Antes de empezar las operaciones de corte, controlar el montaje correcto de las partes de consumo, inspeccionando el cabezal de la antorcha como se indica en el párrafo "MANTENIMIENTO ANTORCHA".

- Encender la fuente de corriente y configurar la corriente de corte (**Fig.D-1**) en función del espesor y del tipo de material metálico que se desea cortar.
- Apretar el pulsador del aire (**Fig. C-3**) permitiendo el flujo de aire.
- Regular, durante esta fase, la presión del aire hasta leer en el display el valor de la presión que se requiere en función de la antorcha utilizada (**TAB. 2**).
- Intervenir en la empuñadura: **tirar hacia arriba** para desbloquear y girar para regular la presión al valor que se indica en los DATOS TÉCNICOS DE LA ANTORCHA.
- Leer el valor que se requiere en el manómetro; empujar la empuñadura para bloquear la regulación.
- Dejar terminar de forma espontánea el flujo de aire para facilitar la remoción de la posible condensación que se ha acumulado en la antorcha.

### Operación de corte (Fig. L).

- Acercar la tobera de la antorcha al borde de la pieza (unos 2 mm), apretar el pulsador de la antorcha; después de aproximadamente 1 segundo se obtiene el cebado del arco piloto.
- Si la distancia es adecuada, el arco piloto se transfiere inmediatamente a la pieza, creando el arco de corte.
- Desplazar la antorcha en la superficie de la pieza a lo largo de la línea ideal de corte con avance regular.
- Adaptar la velocidad de corte en función del espesor y de la corriente seleccionada, controlando que el arco que sale de la superficie inferior de la pieza asuma una inclinación



de 5-10° con respecto a la vertical en sentido opuesto a la dirección del avance.

### Operación de corte en rejilla (cuando se haya previsto)

Para cortar en chapas agujereadas o en rejilla puede ser útil activar esta función:

- Seleccionar con la "Tecla de selección de los modos" (Fig. C-2) el modo de corte en rejilla. A la terminación del corte, mantener apretado el pulsador de la antorcha; el arco piloto se vuelve a encender automáticamente. Utilizar esta función sólo si resulta necesario para evitar un desgaste inútil del electrodo y de la tobera.



**¡ATENCIÓN!** En esta modalidad se aconseja utilizar toberas y electrodos de dimensiones estándar.

En condiciones especiales, la utilización de toberas y electrodos prolongados podría causar la interrupción del arco de corte.

### Perforación (Fig. M)

Cuando se tenga que realizar esta operación y realizar arranques en el centro de la pieza, cebar con la antorcha inclinada y ponerla con un movimiento progresivo en posición vertical.

- Este procedimiento evita que las vueltas del arco o de partículas fundidas arruinen el orificio de la tobera, reduciendo rápidamente su función.
- Perforaciones de piezas que tengan un espesor de hasta el 25% del valor máximo previsto en la gama de uso pueden realizarse directamente.

## 9. MANTENIMIENTO



**¡ATENCIÓN! ANTES DE REALIZAR LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, COMPROBAR QUE EL SISTEMA DE CORTE DE PLASMA SE HAYA APAGADO Y DESCONECTADO DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

### MANTENIMIENTO ORDINARIO

LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO ORDINARIO PUEDEN SER REALIZADAS POR EL OPERADOR.

#### ANTORCHA (Fig. N)

Periódicamente, en función de la intensidad de uso o en caso de defectos de corte, comprobar el estado de desgaste de las partes de la antorcha interesadas por el arco de plasma.

1. **Distanciador:** Sustituir si se ha deformado o se encuentra cubierto por escombros hasta el punto de volver imposible el mantenimiento correcto de la posición de la antorcha (distancia y perpendicularidad).
2. **Portaherramientas:** Destornillarlo manualmente desde el cabezal de la antorcha. Realizar una limpieza cuidadosa o sustituirlo si se ha dañado (quemaduras, deformaciones o grietas). Comprobar la integridad del sector metálico superior (actuador de la seguridad de la antorcha).
3. **Tobera / Campana:** Controlar el desgaste del orificio de paso del arco de plasma y de las superficies internas y externas. Si el orificio resulta ensanchado con respecto al diámetro original o deformado sustituir la tobera. Si las superficies resultan especialmente oxidadas limpiar con papel abrasivo muy fino.
4. **Anillo distribuidor del aire:** Comprobar que no estén presentes quemaduras o grietas o bien que no se hayan obstruido los orificios de paso del aire. Si se han dañado, sustituirlo inmediatamente.
5. **Electrodo:** Sustituir el electrodo cuando la profundidad del cráter que se forma en la superficie emisora es de aproximadamente 1.5 mm (Fig. O).
6. **Tubo distribuidor del aire:** Comprobar que no estén presentes quemaduras o grietas o bien que no se hayan obstruido los orificios de paso del aire. Si se han dañado, sustituirlo inmediatamente.
7. **Cuerpo de la antorcha, empuñadura y cable:** Normalmente estos componentes no necesitan un mantenimiento especial, salvo una inspección periódica y una limpieza cuidadosa, que tiene que realizarse sin utilizar disolventes de cualquier tipo; si se detectan daños en el aislamiento como fracturas, grietas y quemaduras o bien aflojamiento de los conductos eléctricos, la antorcha ya no puede utilizarse, ya que no se cumplen las condiciones de seguridad.

En este caso la reparación (mantenimiento extraordinario) no puede ser realizada en el lugar, sino que hay que encargarla a un centro de asistencia autorizado, que pueda realizar las pruebas especiales de ensayo después de la reparación.

Para mantener en condiciones de eficiencia la antorcha y el cable hace falta adoptar algunas precauciones:

- No poner en contacto la antorcha y el cable con partes calientes o incandescentes.
- No someter el cable a esfuerzos de tracción excesivos.
- No hacer pasar el cable sobre cantos agudos, cortantes o superficies abrasivas.
- Recoger el cable en espiras regulares si su longitud excede lo que resulta necesario.
- No transitar con ningún medio arriba del cable y no pisarlo.

#### Atención:

- Antes de realizar cualquier intervención en la antorcha dejarla enfriar por lo menos durante todo el tiempo de "post-aire"
- Salvo en casos especiales, se aconseja sustituir el electrodo y la tobera contemporáneamente.
- Observar el orden de montaje de los componentes de la antorcha (inverso con respecto al desmontaje).



- Prestar atención a que el anillo distribuidor se monte en el sentido correcto.
- Volver a armar el portaherramientas atornillándolo hasta el fondo manualmente, forzándolo ligeramente.
- De ninguna forma montar el portatobera sin haber previamente montado el electrodo, el anillo distribuidor y la tobera.
- Evitar mantener inútilmente encendido el arco piloto en el aire con el fin de no aumentar el consumo del electrodo, del difusor y de la tobera.
- No apretar el electrodo con una fuerza excesiva, ya que se corre el riesgo de dañar la antorcha.
- La tempestividad y el procedimiento correcto de los controles en las partes de consumo de la antorcha son factores vitales para la seguridad y el funcionamiento del sistema de corte.
- Si se detectan daños en el aislamiento, como fracturas, grietas y quemaduras o bien aflojamiento de los conductos eléctricos, la antorcha no puede utilizarse ulteriormente ya que no se cumplen las condiciones de seguridad. En este caso la reparación (mantenimiento extraordinario) no puede ser realizada en el lugar, sino que hay que encargarla a un centro de asistencia autorizado, que pueda realizar las pruebas especiales de ensayo después de la reparación

#### Filtro del aire comprimido (Fig. H)

- El filtro se ha equipado con descarga automática de la condensación cada vez que se desconecte de la línea del aire comprimido.
- Inspeccionar periódicamente el filtro; si se observa presencia de agua en el vaso, puede realizarse una purga manual empujando hacia arriba el racor de descarga.
- Si el cartucho de filtrado se encuentra especialmente sucio, es necesaria la sustitución para evitar pérdidas de carga excesivas.

#### MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO

**LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO EXTRAORDINARIO TIENEN QUE SER EJECUTADAS EXCLUSIVAMENTE POR PERSONAL EXPERTO O CAPACITADO EN ÁMBITO ELÉCTRICO MECÁNICO Y CUMPLIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS IEC/EN 60974-4.**



**¡ATENCIÓN! ANTES DE QUITAR LOS PANELES DE LA MÁQUINA Y ACCEDER A SU INTERIOR, ASEGURARSE DE QUE ESTÉ APAGADA Y DESCONECTADA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.**

**Eventuales controles efectuados bajo tensión en el interior de la máquina pueden causar una descarga eléctrica grave originada por el contacto directo con partes en tensión.**

- Periódicamente y en cualquier caso con una cierta frecuencia en función de la utilización y del nivel de polvo del ambiente, revisar el interior de la máquina y quitar el polvo depositado en el transformador,
- rectificador, inductancia, resistencias mediante un chorro de aire comprimido seco (máx. 10 bar)
- Evitar dirigir el chorro de aire comprimido a las tarjetas electrónicas; limpiarlas con un cepillo muy suave o disolventes apropiados.
- Aprovechar la ocasión para comprobar que las conexiones eléctricas estén bien ajustadas y que los cableados no presenten daños en el aislamiento.
- Comprobar la integridad y la sujeción de las tuberías y los racores del circuito de aire comprimido.
- Al final de estas operaciones volver a montar los paneles de la máquina ajustando a fondo



los tornillos de fijación.

- Evitar absolutamente realizar operaciones de corte con la máquina abierta.
- Después de haber ejecutado el mantenimiento o la reparación, restablecer las conexiones y los cableados como eran originariamente, prestando atención a que los mismos no entren en contacto con partes en movimiento o componentes que puedan alcanzar temperaturas elevadas. Clasificar todos los conductores como lo estaban originariamente, prestando atención a mantener bien separadas las conexiones del primario de alta tensión con respecto a los conductores secundarios de baja tensión.

Utilizar todas las arandelas y los tornillos originales para volver a cerrar la carcasa de la máquina.



## 10. BÚSQUEDA DE AVERÍAS

SI SE DETECTA UN FUNCIONAMIENTO NO SATISFACTORIO Y ANTES DE EFECTUAR COMPROBACIONES MÁS SISTEMÁTICAS O DE DIRIGIRSE A SU CENTRO DE ASISTENCIA, CONTROLAR QUE:

- No esté encendido el led amarillo que indica que ha intervenido la seguridad térmica de subida o bajada de tensión o de corto circuito.
- Asegúrese de que se ha respetado la relación de intermitencia nominal; en caso de intervención de la protección termostática esperar a que la máquina se enfríe de manera natural y comprobar la funcionalidad del ventilador.
- Controlar la tensión de línea: si el valor es demasiado elevado o demasiado bajo, la máquina queda bloqueada.
- Controlar que no haya un cortocircuito en la salida de la máquina: en este caso elimine el inconveniente.
- Las conexiones del circuito de corte estén correctamente efectuadas, especialmente que la pinza del cable de masa esté efectivamente conectada a la pieza y sin ninguna interposición de materiales aislantes (por ejemplo, pinturas).

### DEFECTOS DE CORTE MÁS COMUNES

Durante las operaciones de corte pueden presentarse defectos de ejecución que normalmente no se deben atribuir a anomalías de funcionamiento de la instalación sino a otros aspectos operativos:

#### a) Penetración insuficiente o excesiva formación de desechos:

- Velocidad de corte demasiado elevada.
- Soplete demasiado inclinado.
- Espesor de la pieza excesivo o corriente de corte demasiado baja.
- Presión-caudal de aire comprimido no adecuada.
- Electrodo y boquilla del soplete gastados.
- Clavija del portaboquilla inadecuada.

#### b) Falta de transferencias del arco de corte:

- Electrodo gastado.
- Mal contacto del borne del cable de retorno.

#### c) Interrupción del arco de corte:

- Velocidad de corte demasiado baja.
- Distancia soplete-pieza excesiva.
- Electrodo gastado.
- Intervención de una protección.

#### d) Corte inclinado (no perpendicular):

- Posición del soplete no correcta.
- Desgaste asimétrico del agujero de la boquilla y/o montaje no correcto de los componentes del soplete.
- Presión del aire no adecuada.

#### e) Desgaste excesivo de la boquilla y el electrodo:

- Presión de aire demasiado baja.
- Aire contaminado (humedad-aceite).
- Portaboquilla dañado.
- Exceso de cebados de arco piloto en aire.
- Velocidad excesiva con retorno de partículas fundidas en los componentes del soplete.

Fig. A

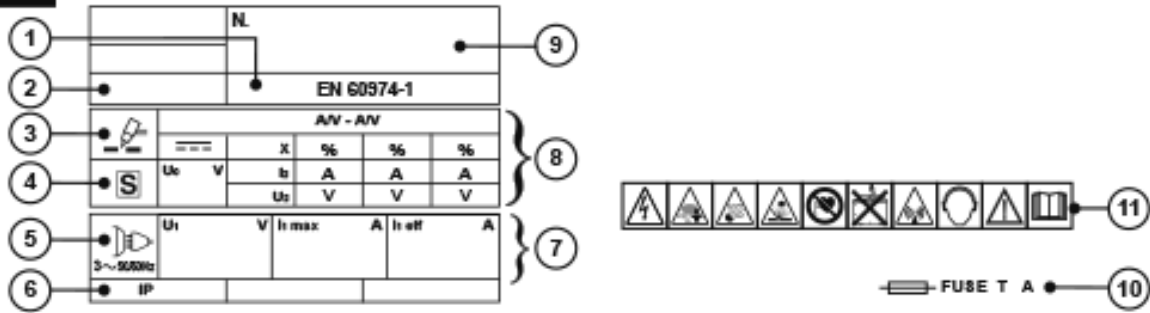


Fig. B

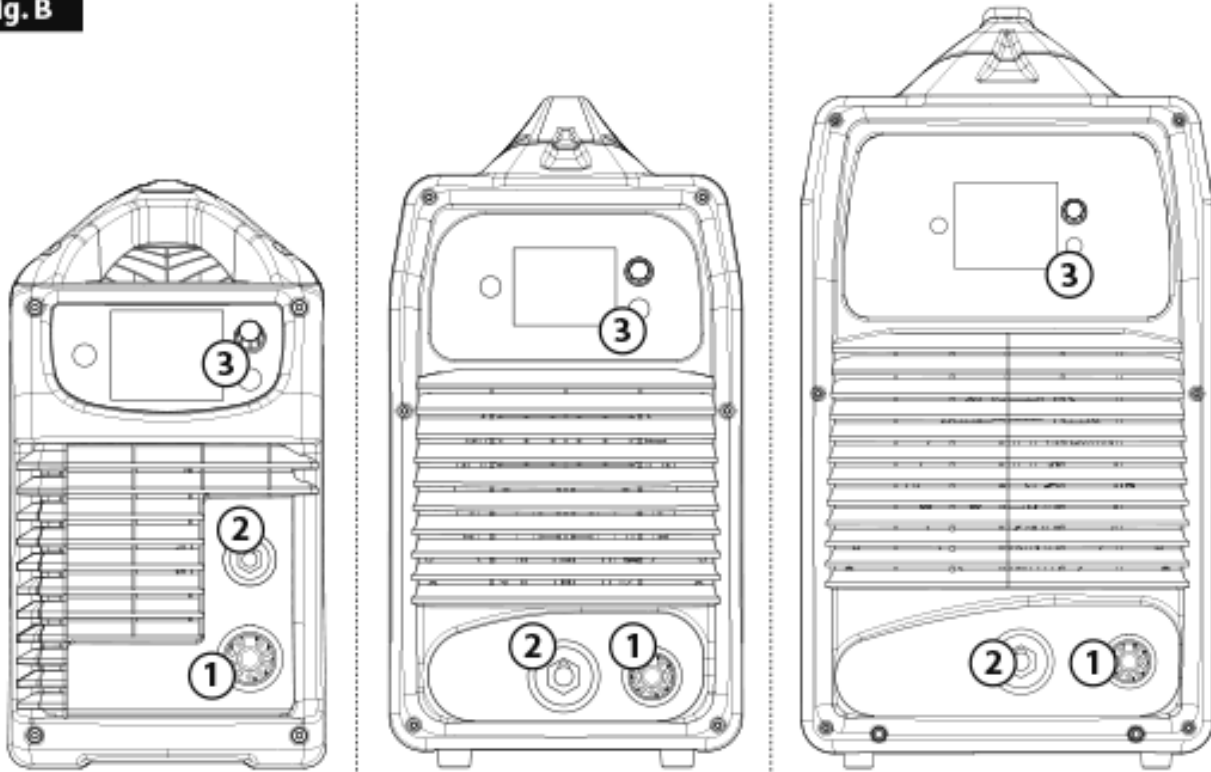
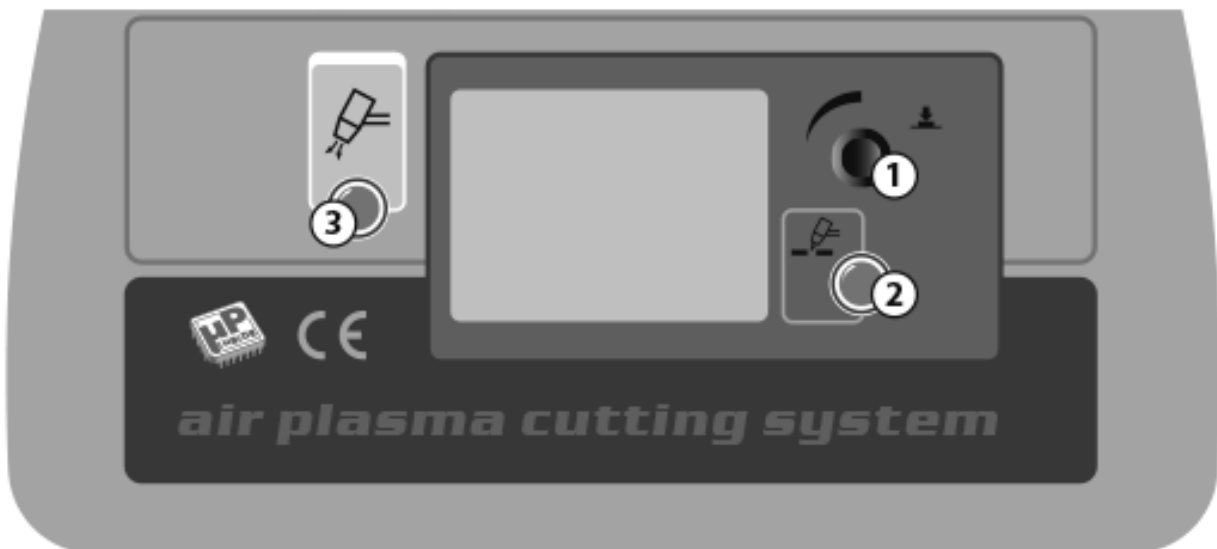


Fig. C



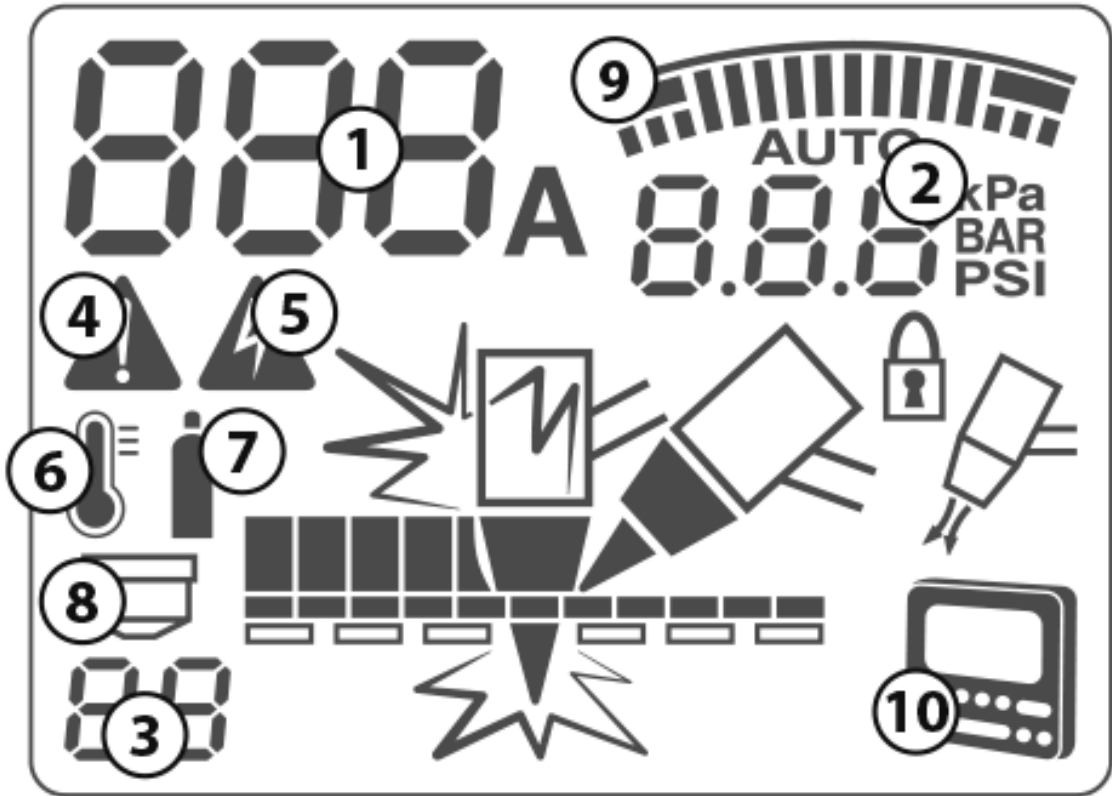


Fig. E

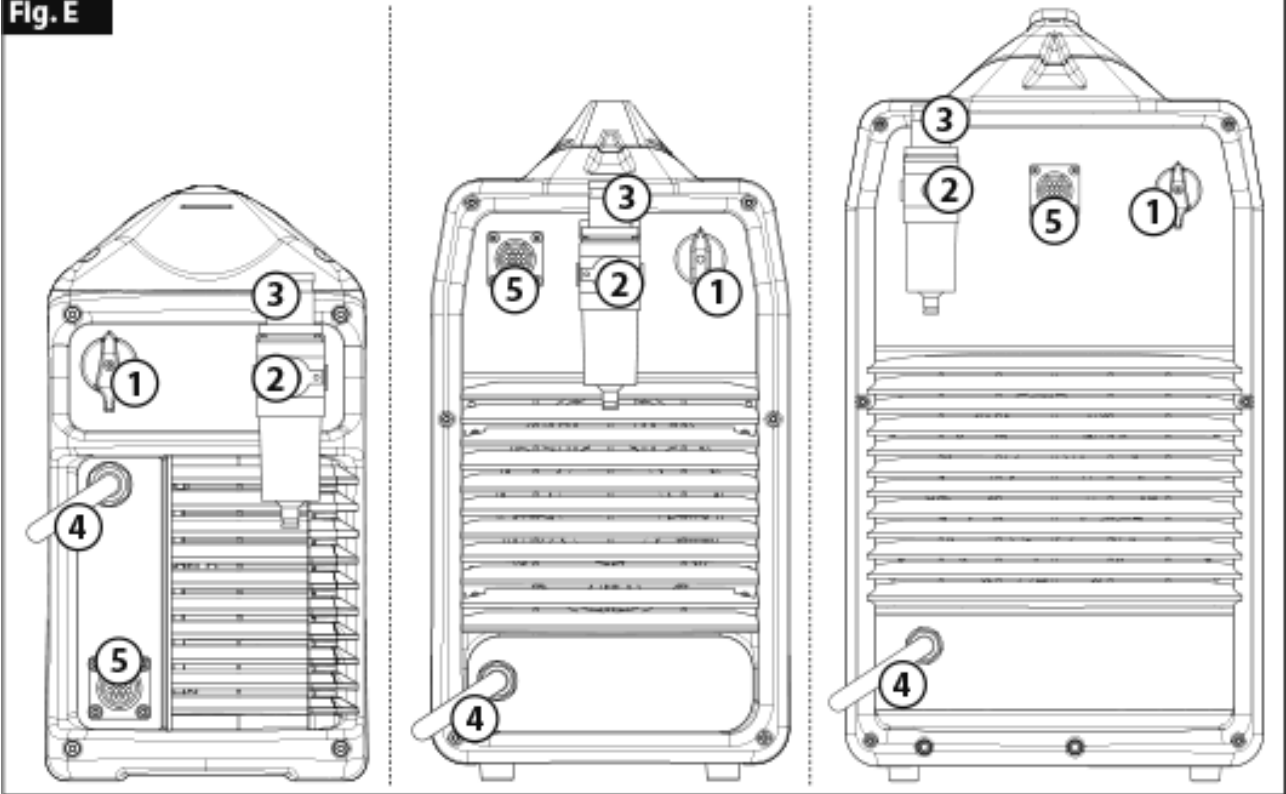




Fig. F

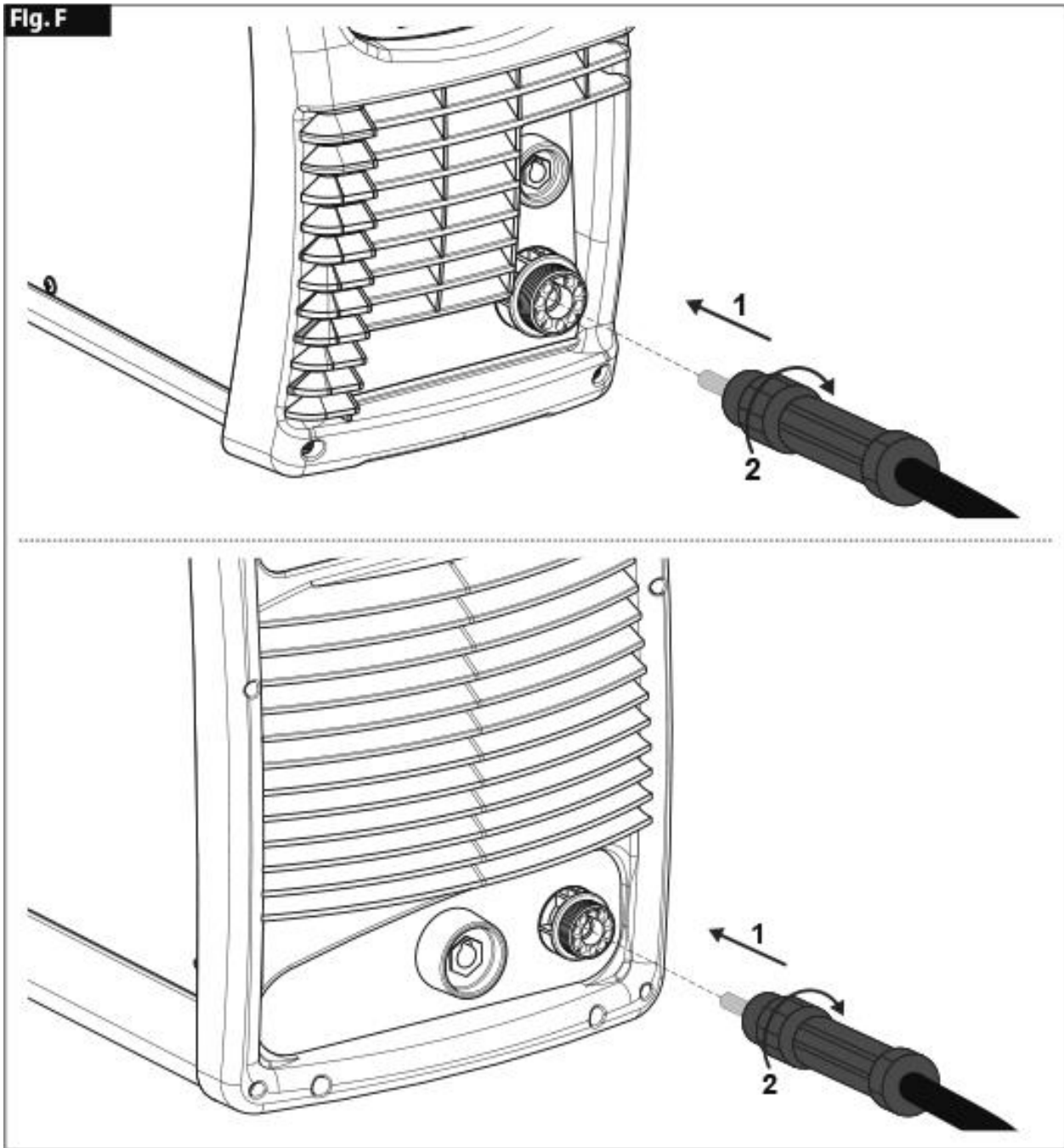
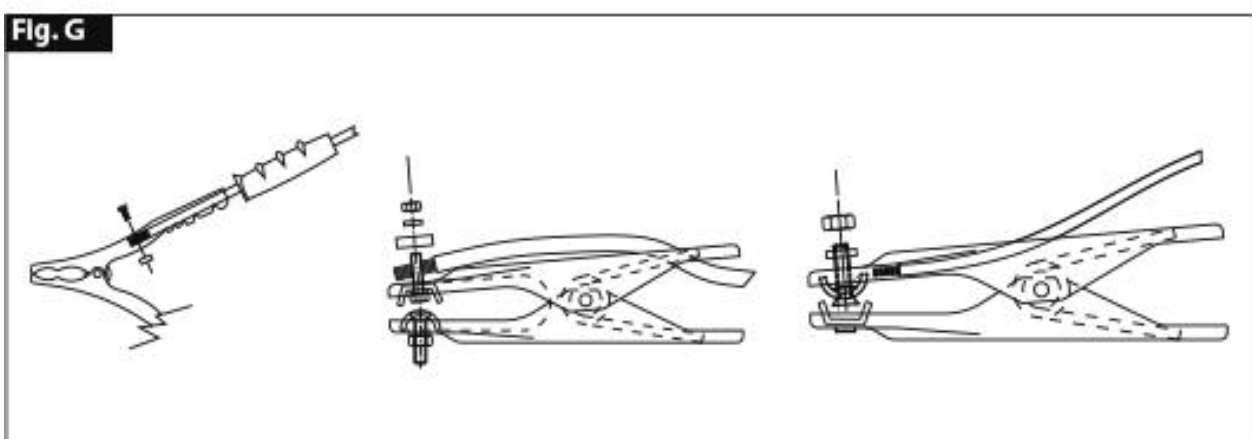


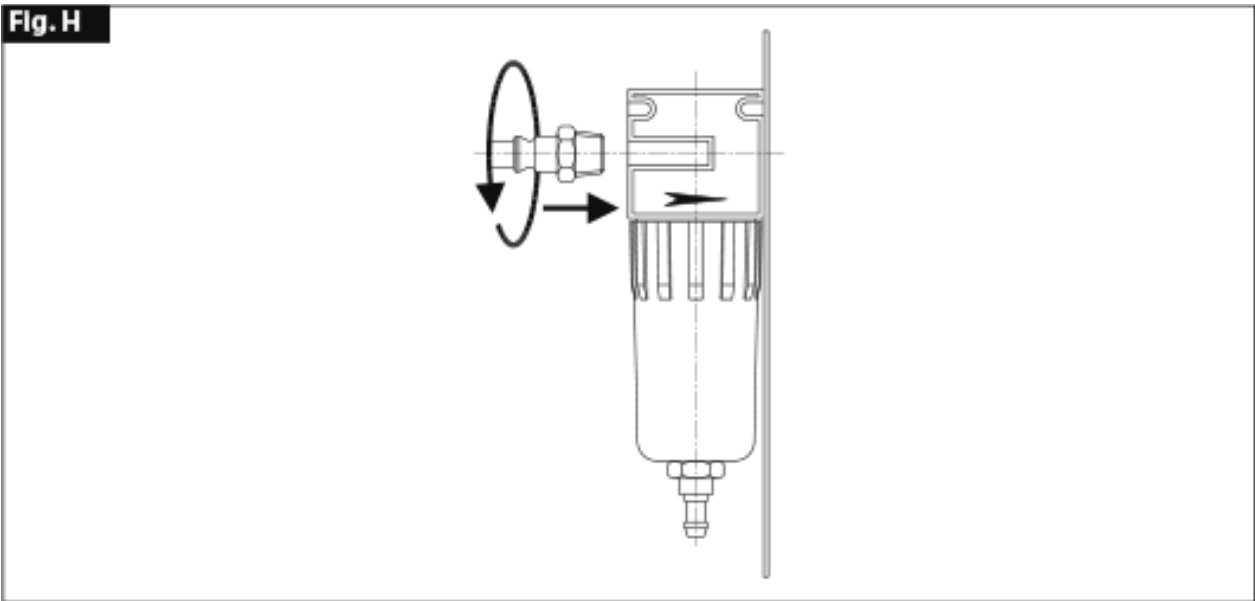
Fig. G



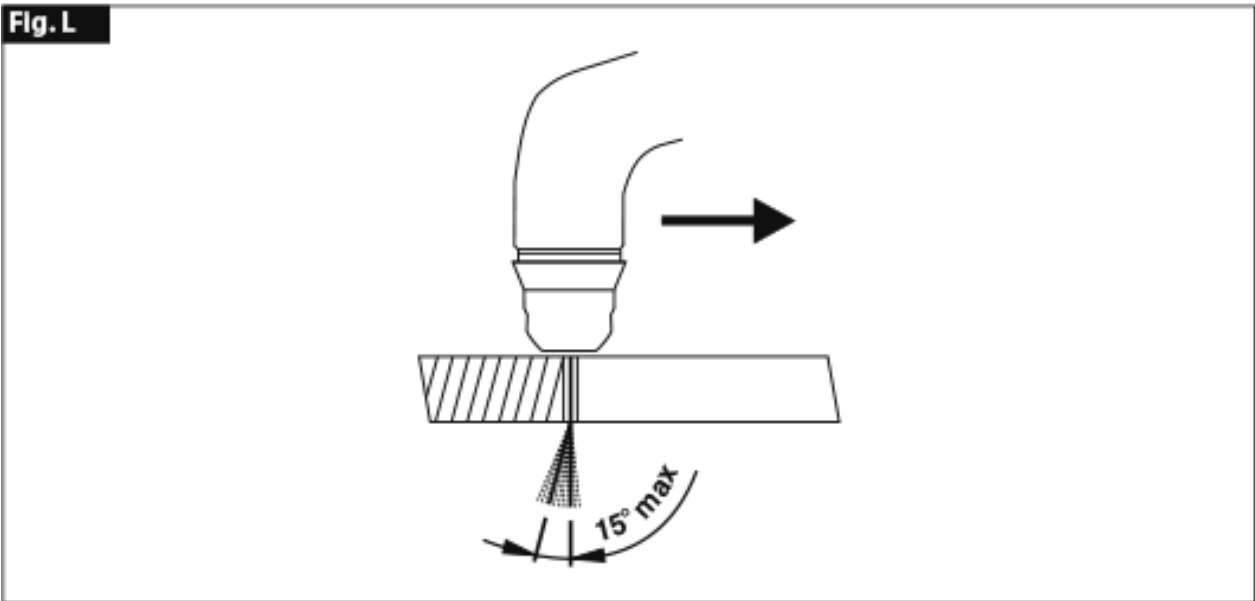


ES

**Fig. H**



**Fig. L**



**Fig. M**

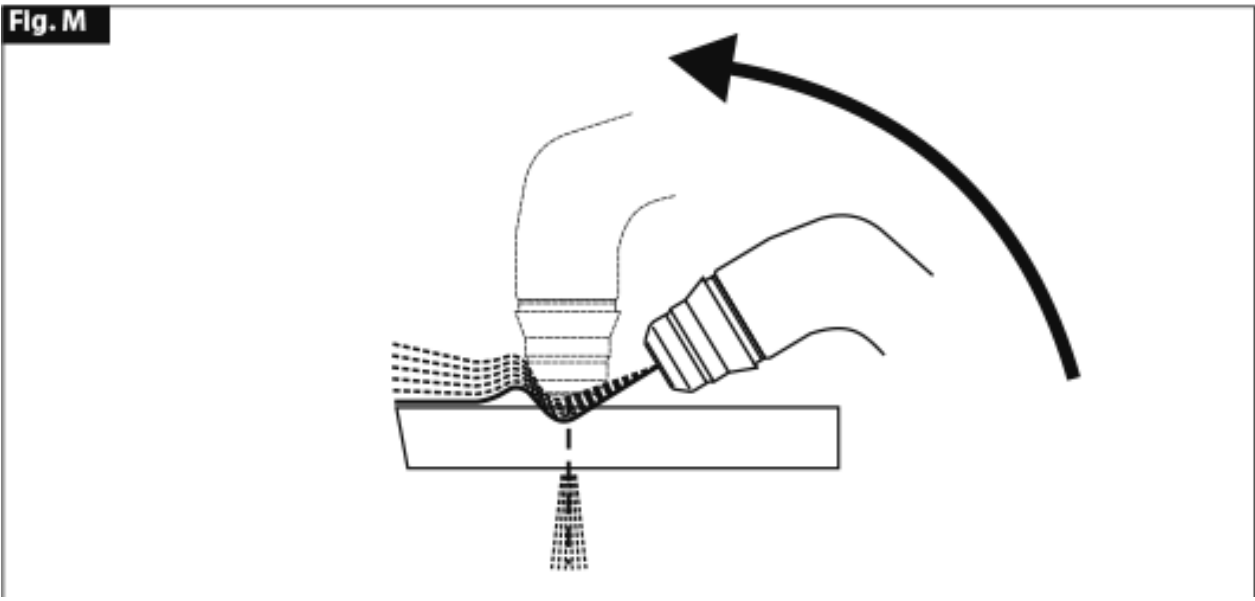
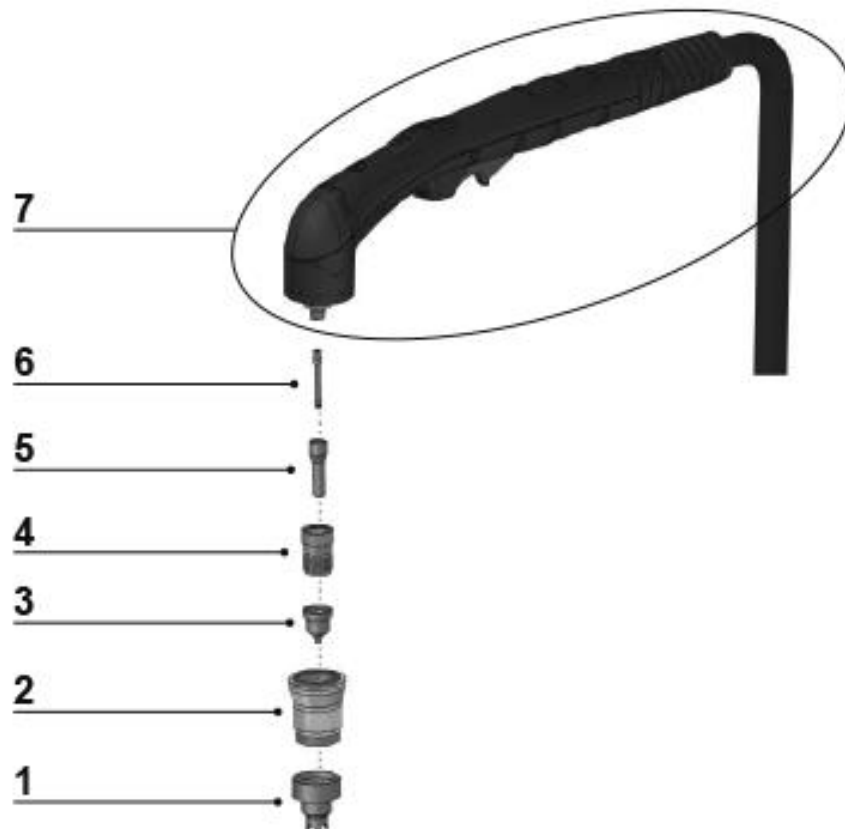




Fig. N





ES

Fig. O

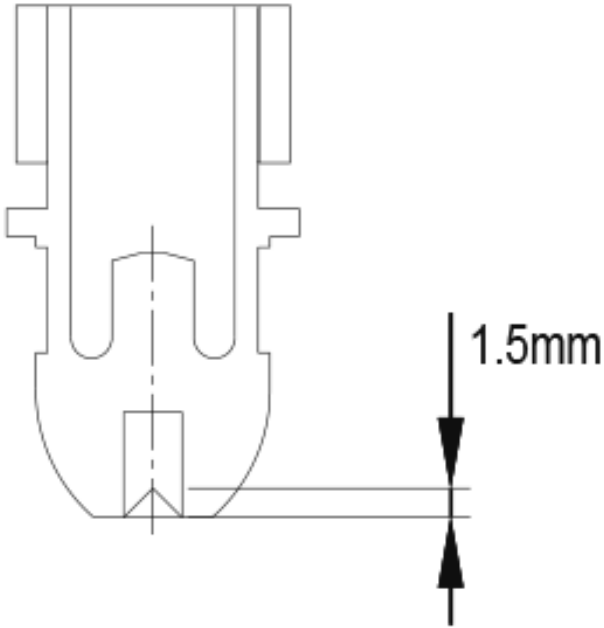
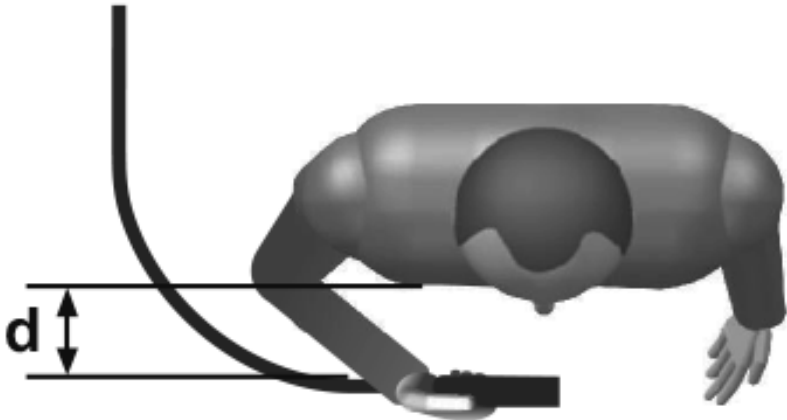







Fig. P




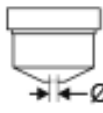
TAB. 1  


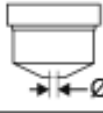
**PLASMA CUTTING TECHNICAL DATA - DATI TECNICI SISTEMA DI TAGLIO PLASMA**  
 البيانات الفنية لنظام القمع بالبلازما

MODEL							
I <sub>2</sub> max (A)	230V	400V	230V	400V	mm <sup>2</sup>	kg	dB(A)
70A	T10A	T10A	10A	10A	10	12.5	>85
100A	T16A	T16A	16A	16A	10	24.5	>85
160A	T25A	T25A	32A	32A	25	42.5	>85

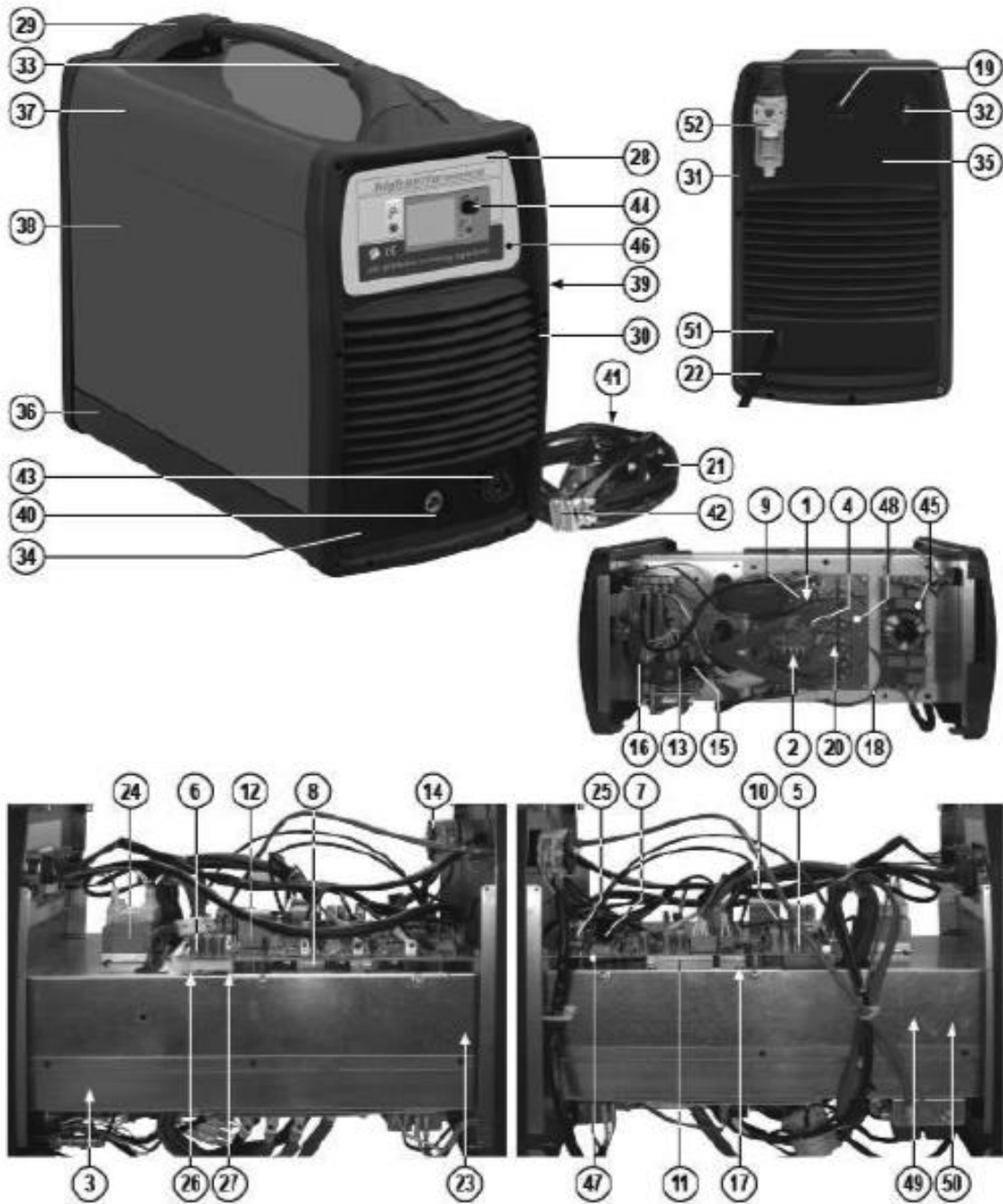
TAB. 2  

**TORCH TECHNICAL DATA - DATI TECNICI TORCIA**  
 البيانات الفنية للشعلة

MODEL	 VOLTAGE CLASS: 500V				
I <sub>2</sub> max (A)	I <sub>2</sub> (A)	X (%)	GAS SUPPLY: COMPRESSED AIR		 Ø mm
			AIR PRESSURE (bar)	FLOW RATE (l/min)	
30-160A	120A	60%	3.5	180	1.5
-	80A	-	3.5	-	1.3

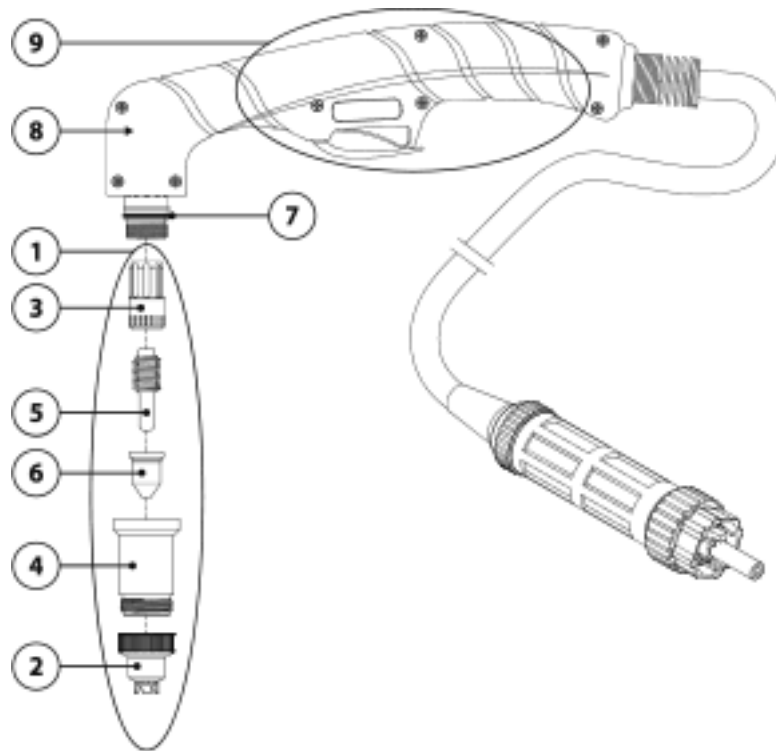
MODEL	 VOLTAGE CLASS: 500V				
I <sub>2</sub> max (A)	I <sub>2</sub> (A)	X (%)	GAS SUPPLY: COMPRESSED AIR		 Ø mm
			AIR PRESSURE (bar)	FLOW RATE (l/min)	
45A	45A	100%	5	230	0.8
65A	65A	100%	5	240	1.0
85A	85A	100%	5	250	1.3
105A	105A	80%	5	285	1.5
125A	125A	60%	5	290	1.7
20-50A	40A	100%	5	195	0.8
70A	70A	60%	5	205	1.0

## 11. DESPIECE



POS.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA
1	2720491	Igbt
2	2720513	Sensor hall
3	2720524	Resistencia
4	2720550	Diodo
6	2720561	Relais
7	2720082	Igbt

8	2720874	Rectificador
10	2720885	Sensor hall
11	2720896	Igbt
12	2720126	Condensator
13	2720605	Electrovalvola
14	2720900	Conmutador
15	2720185	Presostato
16	2720211	Electrovalvula
17	2720620	Cables ntc
18	2720631	Termostato
19	2720642	Cable para mando a distancia
20	2720911	Kit diodo
21	2720922	Cable 0,5 m - dinse
22	2720933	Cable alim. 4g06.00 l=03.00
23	2720686	Ventilador
24	2720944	Transformador auxiliar
25	2720690	Transformateur complet
26	2720955	Induccion primario
27	2720966	Induccion
28	2720970	Panel
29	2720981	Copertura manija
30	2720992	Frontal
31	2721003	Trasera
32	2720373	Set manija para conmutador
33	2721014	Manija
34	2721025	Frontal
35	2721036	Retro
36	2721040	Fondo
37	2721051	Panel de cobertura
38	2721062	Fianco derecho
39	2721073	Fianco izquierdo
40	2720793	Enchufe dinse dx 50
41	2721084	Enchufe dinse dx 50
42	2719905	Toledo 300 borne de masa
43	2720395	Enganche soplete
44	2720406	Kit manija encoder
45	2721095	Kit tarjeta filtro input
46	2721106	Panel + tarjeta kit
47	2721110	Kit tarjeta primario
48	2721121	Kit tarjeta secundario
49	2721132	Kit transformador de potencia
50	2721143	Kit induccion salida
51	2720476	Kit prensa cable + virola
52	2720163	Reductor presion aire
53	2720675	Transformador pulsado



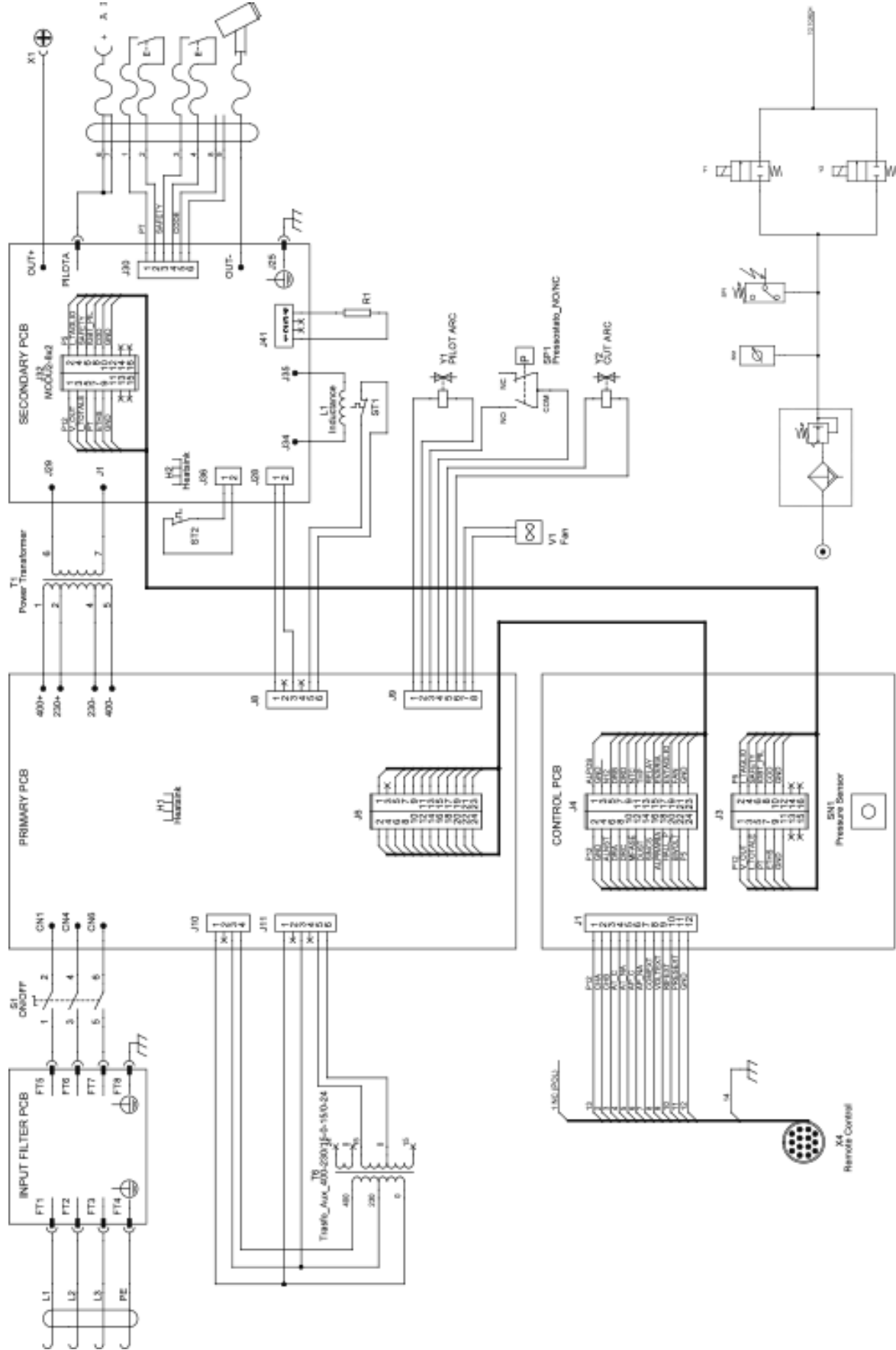
POS.	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA PIEZA
-	2724820	Soplete 12m (manual)
-	2724956	Soplete 12m (automática)
1	2721283	Kit de inicio 45A (manual)
1	2721294	Kit de inicio 65A (manual)
1	2721305	Kit de inicio 85A (manual)
1	2721316	Kit de inicio 105A (manual)
1	2721320	Kit de inicio 125A (manual)
1	2724831	Kit de inicio 150A (manual)
1	2724945	Kit de inicio 45A (automática)
1	2724934	Kit de inicio 65A (automática)
1	2724923	Kit de inicio 85A (automática)
1	2724912	Kit de inicio 105A (automática)
1	2724901	Kit de inicio 125A (automática)
2	2723162	Kit 2 Tapa 45-85A (manual)
2	2723173	Kit 2 Tapa 100-150A
2	2724890	Kit 2 Tapa 45-85A (automática)
2	2723173	Kit 2 Protecciones 100-150A
2	2723184	Kit 3 Tapa resanado (manual)
3	2721364	Kit 2 difusores 45-85A



3	2723206	Kit 2 difusores 100-150A
4	2723195	Kit 1 Capuchón 45-85A
4	2723206	Kit 1 Capuchón 100-150A
5	2723055	Kit 5 electrodos 45-150A
6	2723210	Kit 5 boquillas 45A
6	2723221	Kit 5 boquillas 65A
6	2723232	Kit 5 boquillas 85A
6	2723243	Kit 5 boquillas 105A
6	2723254	Kit 5 boquillas 125A
6	2724971	Kit 5 boquillas 150A (automática)
6	2721460	Kit 5 toberas torcuado 125A
7	2721471	Kit 10 O-ring antorcha px-pxa
8	742748	Cuerpo de antorcha
9	742749	Empuñadura + pulsador
-	742653	Antorcha
-	2723265	Kit 5 boquillas resanado (manual)
-	2723276	Kit 10 O-Ring



## 12. ESQUEMA ELÉCTRICO







## INFORMACIÓN DE CONTACTO

### DELEGACIONES ESPAÑA

Galicia	Asturias	Cantabria	Vizcaya	Guipúzcoa
Navarra	Aragón	Cataluña	Valencia	Murcia
Málaga	Sevilla	Córdoba	Madrid	Valladolid

### DELEGACIONES PORTUGAL

Lisboa  
Oporto





Soluciones de  
soldadura:



 [soldadura.nippongases.com](http://soldadura.nippongases.com)

 [soldadura@nippongases.com](mailto:soldadura@nippongases.com)

 +34 91 453 30 00

 C/ Orense, 11 - 28020 Madrid



[soldadura.nippongases.com](http://soldadura.nippongases.com)

[soldadura@nippongases.com](mailto:soldadura@nippongases.com)

