

# SMART PRO 5.0



E	MANUAL TÉCNICO DE INSTRUCCIONES. EQUIPOS INVERTER DE SOLDADURA AL ARCO.
GB	TECHNICAL INSTRUCTIONS MANUAL. ARC WELDING INVERTER EQUIPMENT



Ref. 22203150 **SMART PRO 5.0**

E	<b>ESTE EQUIPO DEBE SER UTILIZADO POR PROFESIONALES. EN BENEFICIO DE SU TRABAJO LEA ATENTAMENTE ESTE MANUAL.</b>
GB	<b>THIS EQUIPMENT MUST BE USED BY PROFESSIONALS. TO HELP YOU IN YOUR WORK CAREFULLY READ THIS MANUAL.</b>



Jaime Ferrán 19 50014 ZARAGOZA (Spain)  
TLF.-34/976473410 FAX.-34/976472450

## **E ÍNDICE DE TEMAS.**

1 MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	pág. 3
1.1 Explicación de los pictogramas y señales	
1.2 Daños en la soldadura por arco-	
1.3 El conocimiento de los campos eléctricos y magnéticos.	
2 RESUMEN.....	pág. 6
3 INFORMACIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES.....	pág.9
3.1 Parámetros	
3.2 Factor de marcha y sobrecalentamiento	
3.3 Método de conexión de la polaridad de soldadura	
4 MANDOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONECTORES.....	pág 12
4.1 Disposición de los paneles delantero y trasero	
4.2 Reglaje de las corriente de soldadura	
4.3 Procesos de soldadura	
4.4 Parámetros de soldadura	
4.5 Defectos de soldadura por arco y Métodos de Prevención	
4.6 Entorno de funcionamiento	
4.7 Avisos acerca del funcionamiento	
5 MANTENIMIENTO & LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS.....	pág. 18.
5.1 Mantenimiento	
5.2 Localización de averías	
5.3 Esquema eléctrico general	
ANEXOS. ....	pág 39.

## **GB CONTENTS.**

1. SAFETY.....	Pag 22
1.1 Signal Explanation	
1.2 Arc welding damage	
1.3 The knowledge of Electric and Magnetic Fields	
2 PRODUCT OVERVIEW.....	Pag 25
3. INSTALLATION & ADJUSTMENT .....	Pag 28
3.1 Parameters	
3.2 Duty cycle & Over heat	
3.3 Welding polarity connection way	
4. OPERATION CONTROL AND CONECTORS.....	Pag. 30
4.1 Layout for front & rear panel	
4.2 Welding current adjustment	
4.3 Welding operation	
4.4 Welding parameters	
4.5 Arc Welding Defect and Prevent Method	
4.6 Operation Environment	
4.7 Operation Notices	
5. MAINTENANCE & TROUBLESHOOTING.....	Pag.35
5.1 Maintenance	
5.2 Troubleshooting	
5.3 Electrical principle drawing	
APPENDICES.....	Pag 39

## 1. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

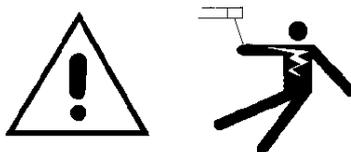
### 1.1 Explicación de los pictogramas y señales



• Las señales anteriores significan ¡Advertencia! ¡Aviso!. Las piezas en movimiento y las que puedan producir una descarga eléctrica o térmica le ocasionarán daños corporales o de otra naturaleza. Los avisos en cuestión son los siguientes. Es una operación mucho más segura después de adoptar algunas medidas de protección necesarias.

### 1.2 Daños en la soldadura por arco

- Las señales y las explicaciones escritas siguientes representan algunos de los daños que tanto usted como otras personas pueden sufrir durante la soldadura. Cuando vean estas señales, les rogamos tanto a usted como a los demás que recuerden que existe peligro.
- Sólo aquellas personas que hayan recibido la formación especializada apropiada pueden instalar, poner a punto, manejar, mantener y reparar el equipo.
- Durante su funcionamiento, todas las personas ajenas deberán apartarse, especialmente los niños.
- Después de desconectar la corriente de la máquina, le rogamos que asegure y revise el equipo según el Apdo. 5 debido a la tensión CC existente en los condensadores electrolíticos.



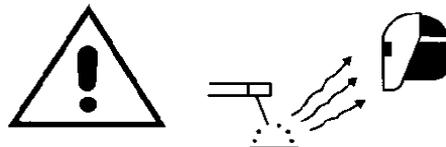
### **UNA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE PRODUCIR LA MUERTE.**

- No toque nunca las piezas o los componentes eléctricos.
- Póngase ropa y guantes secos sin agujeros para aislarse.
- Aíslese de las conexiones a masa y a la pieza a soldar utilizando un material aislante seco. Asegúrese de que el aislamiento es lo suficientemente grande como para cubrir todas sus áreas de contacto físico con la pieza a soldar y con la pinza de masa.
- Tome precauciones cuando utilice el equipo en espacios reducidos, en pendientes y en condiciones de humedad.
- No cierre nunca la alimentación de la máquina antes de su instalación y reglaje.
- Asegúrese de instalar correctamente el equipo y de conectar la pieza trabajo o la pieza metálica a soldar a una buena toma de derivación a tierra según el manual de instrucciones.
- Los circuitos del electrodo (portaelectrodos) y de trabajo (o pinza de masa) son conductores "activos" cuando el equipo de soldadura esté encendido. No toque estas partes "activas" con la piel al descubierto o con ropa mojada. Póngase guantes secos sin agujeros para aislar sus manos.
- En la soldadura semiautomática o automática con hilo o alambre, el electrodo, la bobina de hilo, la punta de soldadura, la boquilla o la pistola semiautomática de soldadura son también partes "activas".
- Asegúrese siempre de que el cable de trabajo o masa tiene una buena conexión con la pieza metálica a soldar. La conexión debe establecerse lo más cerca posible del área a soldar.
- Mantener el portaelectrodos, la pinza de masa, el cable de soldadura y la máquina en condiciones óptimas para un funcionamiento seguro. Cambiar los elementos de aislamiento dañados.
- No meta nunca el electrodo en agua para enfriarlo.
- No toque nunca al mismo tiempo las partes activas de los portaelectrodos conectados a dos máquinas de soldar ya que la tensión entre los dos puede ser el total de la tensión en vacío de ambos equipos de soldadura.
- Cuando no trabaje sobre el suelo, utilice un cinturón de seguridad para protegerse de una posible caída como consecuencia de una descarga eléctrica.



### LOS HUMOS Y GASES PUEDEN SER PELIGROSOS.

- Los procesos de soldadura pueden liberar humos y gases perjudiciales para la salud. Evite respirar estos humos y gases. Mantenga apartada su cabeza de los humos durante la soldadura. Durante el cebado del arco, utilice un sistema de extracción o trabaje en una zona bien ventilada para mantener los humos y gases apartados de la zona de respiración. Cuando suelde con electrodos que necesiten una ventilación especial, tales como de acero inoxidable o de aportación de soldadura dura o en plomo o en acero cadmiado u otros metales o revestimientos que produzcan humos de elevada toxicidad, mantenga la exposición durante el tiempo más breve posible y por debajo de los valores límites admisibles, utilizando un dispositivo de extracción propio o ventilación mecánica. En espacios cerrados o en determinadas circunstancias, a la intemperie, puede que sea necesaria la utilización de un respirador o máscara antigás. Cuando se suelda en acero galvanizado será necesario la adopción de otras precauciones adicionales.
- No suelde en lugares próximos a vapores de hidrocarburos clorados procedentes de operaciones de desengrase, limpieza y pulverización. El calor y las radiaciones del arco pueden reaccionar con los vapores de disolventes para formar fosgeno, un gas altamente tóxico, y otros productos irritantes.
- Los gases de protección utilizados en la soldadura por arco pueden desplazar el aire y causar lesiones e incluso la muerte. Para garantizar que el aire que respira es sano y seguro, disponga siempre de la suficiente ventilación, especialmente en zonas cerradas.
- Lea y entienda las instrucciones del fabricante con relación a este equipo y a los consumibles a utilizar, sin olvidarse de las hojas de datos de seguridad de los materiales, y cumpla las normas de seguridad establecidas por su empresa.



### LAS RADIACIONES DEL ARCO DE SOLDADURA PUEDEN QUEMAR.

- Utilice una careta con las placas y filtros de protección apropiados para proteger sus ojos contra las chispas y las radiaciones cuando suelda u observa la soldadura por arco descubierto.
- Para proteger su piel y la de sus ayudantes frente a las radiaciones y proyecciones del arco, utilicen la ropa de trabajo apropiada confeccionada de un material resistente e ignífugo.
- Proteja al personal que se encuentre en las inmediaciones con una pantalla de protección no inflamable y/o adviértales que no miren directamente al arco ni que se expongan a las radiaciones de éste o a las salpicaduras incandescentes.



### AUTO-PROTECCIÓN

- Mantenga todos los dispositivos, tapas y protecciones de seguridad del equipo en su lugar y en buen estado de conservación. Mantenga las manos, el pelo, la ropa y las herramientas apartadas de las correas trapezoidales, engranajes, ventiladores y todas las partes móviles en el momento de poner en marcha, trabajar o reparar el equipo.
- No coloque nunca sus manos cerca del ventilador del motor. No intente bloquear o neutralizar el regulador o la polea tensora presionando sobre las varillas de control de gases con el equipo en marcha.



NO recargar combustible cerca de un arco de soldadura descubierto o con el motor en funcionamiento. Antes de rellenarlo de combustible, pare el motor y espere a que se enfríe, evitará de ese modo que el combustible se derrame al vaporizarse al entrar en contacto con las partes calientes del motor o que se inflame. Procure no derramar el combustible cuando rellene el depósito. Si el combustible se derrama, séquelo convenientemente y no arranque el motor hasta que hayan desaparecido los humos o vapores del ambiente.



### **LAS CHISPAS DE SOLDADURA pueden provocar incendios o explosiones.**

- Elimine todo lo que pueda representar un riesgo de incendio del lugar de trabajo de soldadura. Si no fuese posible, cubra las potenciales fuentes de riesgo para evitar que las chispas y/o proyecciones de la soldadura puedan provocar un incendio. Recuerde que las chispas de soldadura y las salpicaduras de materiales calientes pueden introducirse con facilidad por pequeñas ranuras o grietas de las zonas adyacentes. Evite soldar en las proximidades de conducciones hidráulicas. Tenga un extintor siempre a mano.
- Cuando en el lugar de trabajo se tengan que utilizar gases comprimidos, deberán adoptarse precauciones especiales para evitar situaciones peligrosas.
- Cuando no esté soldando, asegúrese de que ninguna parte del circuito del electrodo entra en contacto con el circuito de masa o de la pieza de trabajo. Cualquier contacto accidental puede desencadenar un sobrecalentamiento y generar un riesgo de incendio.
- No calentar, cortar o soldar depósitos, tambores o contenedores hasta que se hayan adoptado las medidas necesarias encaminadas a garantizar que tales procedimientos no generarán vapores inflamables o tóxicos de las sustancias en su interior. Éstas pueden provocar una explosión incluso después de haberse "limpiado".
- Ventile bien los contenedores o las piezas de fundición huecas antes de calentarlos, cortarlos o soldarlos. Ya que cabe la posibilidad de que exploten.
- Las chispas y las salpicaduras salen despedidas del arco de soldadura. Utilice prendas de protección apropiadas, sin aceite, tales como guantes de cuero, camisas gruesas, pantalones sin bastilla, zapatos de caña alta y una gorra sobre su cabeza. Póngase unos tapones para los oídos cuando suelde fuera de la posición habitual o en lugares cerrados. Utilice siempre en la zona de soldadura gafas de seguridad con protecciones laterales.
- Conecte la pinza de maza a la pieza a soldar lo más cerca que pueda a la zona de soldadura. La conexión de las pinzas de masa a las estructuras metálicas u otras zonas apartadas del área de soldadura aumenta la posibilidad de que la corriente de soldadura pase por las cadenas o cables de suspensión, los cables grúa u otros circuitos alternativos. Esto puede crear riesgos de incendio o sobrecalentar estas cadenas o cables de suspensión hasta hacer que fallen.



### **Las piezas giratorias pueden ser peligrosas.**

- Utilice exclusivamente botellas que contengan el gas de protección recomendado para el proceso utilizado y reguladores diseñados para el gas y la presión utilizados que funcionen correctamente. Todas las mangueras, racores, etc. deben ser los adecuados para la aplicación y su estado de mantenimiento debe ser óptimo.
- Mantenga siempre las botellas en posición vertical sujetas firmemente con una cadena a la parte inferior del carro de transporte o a un soporte fijo.
- Las botellas deben colocarse:
  - Lejos de zonas donde puedan ser golpeadas o sometidas a daños materiales.
  - A una distancia mínima de seguridad de las operaciones de soldadura por arco o corte y de cualquier otra fuente de calor, chispas o llamas.
- No permita en ningún caso que el electrodo, el portaelectrodos o alguna otra parte "activa" entre en contacto con la botella.
- Mantenga su cabeza y su rostro alejados de la salida de la válvula de la botella cuando la abra.
- Las tapas o capuchones de protección de las válvulas deben estar siempre colocados y apretados a mano excepto cuando el cilindro se encuentre en uso o conectado para su uso.

### 1.3 El conocimiento de los campos eléctricos y magnéticos.

La corriente eléctrica al circular a través de cualquier conductor genera Campos eléctricos y magnéticos localizados (EMF). La discusión acerca del efecto de los campos EMF es un tema candente a nivel mundial. Hasta la fecha, no se han presentado pruebas materiales que demuestren que los campos EMF pueden tener efectos perjudiciales para la salud. Sin embargo, las investigaciones sobre esta materia siguen su curso. Antes de cualquier conclusión, reduciremos la exposición a los campos EMF al mínimo posible.

Para reducir los campos EMF, utilizaremos los procedimientos siguientes:

- Pasar los cables del portaelectrodos y de la pinza de masa juntos --- Encintándolos siempre que sea posible.
- Todos los cables deben colocarse lejos del operario.
- No se enrolle nunca el cable de alimentación alrededor de su cuerpo.
- Asegúrese de que el equipo de soldadura y el cable de alimentación se encuentran lo más lejos posible del operario según la situación real.
- Conecte la pinza de masa a la pieza de trabajo lo más cerca posible de la zona a soldar.
- **Las personas con marcapasos deberán permanecer alejadas de la zona de soldadura.**

## 2. RESUMEN

El presente manual de funcionamiento ha sido concebido para los modelos de la serie SMART PRO 5.0 (PFC).

Los equipos de la serie SMART PRO 5.0 (PFC) son por regla general máquinas de soldar por arco eléctrico MMA, que incorporan lo último en tecnología de modulación por ancho de pulsos (PWM) y el módulo de potencia (IGBT) Transistor bipolar de puerta aislada. Esto permite cambiar la frecuencia de trabajo a frecuencia media para sustituir el transformador de frecuencia de trabajo grandote tradicional por un transformador de frecuencia media de armario o bastidor. Por lo tanto, éste se caracteriza por ser portátil, de un tamaño reducido, de poco peso, de bajo consumo, etc.

La serie SMART PRO 5.0 (PFC) ofrece unas excelentes prestaciones: la salida constante de corriente se traduce en un arco de soldadura más estable; la rápida velocidad de respuesta dinámica reduce el impacto de las fluctuaciones de la longitud del arco en la corriente; regulación continua y precisa de la corriente y función de preconfiguración. También incorpora algunas funciones automáticas de protección, como por ejemplo: contra las subtensiones, sobretensiones, sobrecalentamientos, etc., cuando alguno de los problemas anteriores se produce, se enciende la alarma situada en panel frontal y al mismo tiempo se corta la corriente de salida. Esta auto-protección, alarga la vida útil y mejora enormemente la fiabilidad y operatividad de los equipos de soldadura.

Los equipos de soldadura de la serie SMART PRO 5.0 (PFC) también pueden trabajar en modo TIG. Trabajando en modo MMA, si el electrodo entra en contacto con la pieza a soldar durante unos dos segundos, la corriente de soldadura caerá automáticamente hasta la corriente mínima para proteger el electrodo. Trabajando en modo TIG, la corriente de salida en primer lugar será la corriente mínima hasta una vez establecido el arco por el método de elevación, subiendo posteriormente la corriente de salida al valor preconfigurado, lo que resulta beneficioso para el electrodo. Al mismo tiempo, las funciones Arc force y Hot start se proporcionará en modo MMA.

Características del equipo SMART PRO 5.0:

- Tensión de entrada 208~440±15% (1~3)
- Anti-sticking, Arc force, Hot start, longitud del arco regulable
- Sistema de control MCU y tecnología IGBT.
- Preconfiguración de corriente y visualización en tiempo real.
- Ventilador opcional
- MMA/Lift TIG,VRD seleccionable
- Protección inteligente: Sobretensión, subtensión, sobreintensidad, sobrecalentamiento
- GENERADOR DE POTENCIA compatible & protegido
- Sin reducción por alimentación monofásica.
- Tecnología PFC/ZVS, factor de potencia superior a 0,98. Compacto de peso ligero, portátil, alto rendimiento, corriente de entrada baja

MMA -- Soldadura Manual por Arco Metálico con electrodo revestido;

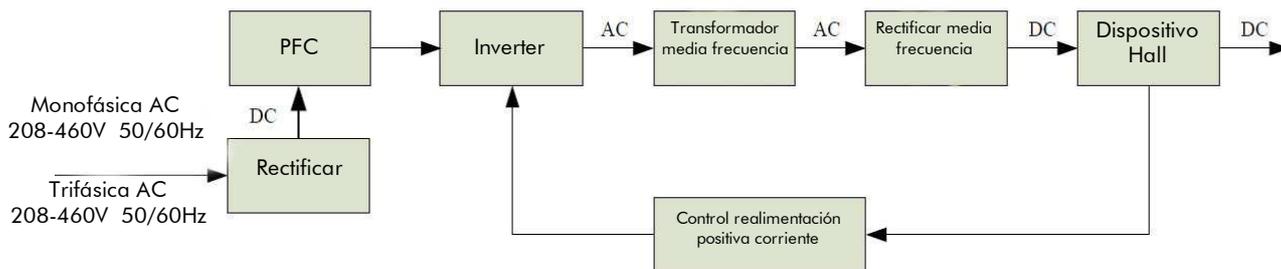
PWM -- Modulación de la amplitud de impulsos;

IGBT -- Transistor bipolar de puerta aislada;

TIG -- Soldadura por arco en atmósfera inerte con electrodos de tungsteno.

**Principio de funcionamiento**

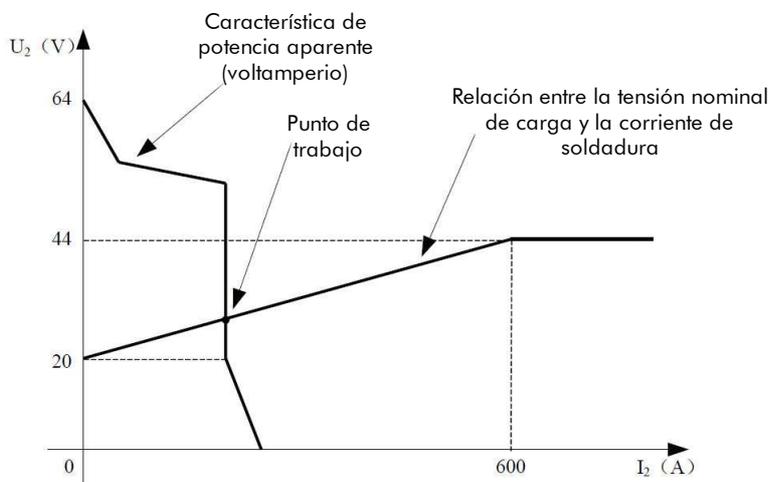
En la figura siguiente se muestra el principio de funcionamiento de la máquina SMART PRO 5.0 (PFC). La frecuencia de trabajo monofásica CA 220V-4600V (50/60 Hz) es rectificadada a CC, la frecuencia de trabajo trifásica CA 220V-4600V (50/60 Hz) es rectificadada a CC, por medio del circuito PFC, a continuación la corriente CC (750V aprox.) es convertida a frecuencia intermedia (20KHz aprox.) por el dispositivo Inverter (IGBT), después la tensión es reducida por el transformador intermedio (el transformador principal) y rectificadada por el rectificadador de frecuencia intermedia (diodo de recuperación rápida), y finalmente es producida mediante filtrado de inductancia. El circuito adopta la tecnología de control por realimentación de corriente para garantizar una salida de corriente estable. Entretanto, el parámetro de corriente de soldadura puede reajustarse de manera continua y progresiva para satisfacer las necesidades del trabajo de soldadura.



**Característica de potencia aparente (voltamperio).**

Los equipos de soldadura SMART PRO 5.0 tienen una excelente característica de potencia aparente (voltamperio), véase el gráfico siguiente. En modo de soldadura MMA la relación entre la tensión nominal de carga  $U_2$  y la corriente de soldadura  $I_2$  es la siguiente:

Sí  $I_2 \leq 600A$ ,  $U_2 = 20 + 0.04 I_2$  (V); Sí  $I_2 > 600A$ ,  $U_2 = 44$  (V).



### 3. INFORMACIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES

#### 3.1 Parámetros

Modelo	SMART PRO 5.0							
Tensión de alimentación (V)	1~208/220/230/240±10%		1~380/400/440/460±10%		3~220/230/240±10%		3~380/400/440/460±10%	
Frecuencia (Hz)	50/60		50/60		50/60		50/60	
	TIG	MMA	TIG	MMA	TIG	MMA	TIG	MMA
Potencia nominal de entrada (KW)	6,25	7	8,9	9,3	8,9	9,3	8,9	12,8
Intensidad nominal de entrada (A)	28,4	31,8	23,4	24,7	23,4	24,7	13,5	19,5
Corriente eficaz (A)	15,5	15,9	15,3	15,6	15,3	15,6	8,9	10,6
Factor de marcha (40°C 10min)	30%/250A 60%/177A 100%/140A	25%/200A 60%/130A 100%/100A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	40%/250A 60%/204A 100%/158A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	40%/250A 60%/204A 100%/158A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	30%/315A 60%/223A 100%/173A
Tensión en vacío (V)	70/15 (VRD)							
Rango de corriente de soldadura (A)	5~200	5~200	5~315	5~250	5~315	5~250	5~315	5~315
Rendimiento (%)	≥80%		≥80%		≥80%		≥80%	
Factor de potencia	0,98		0,98		0,9		0,9	
Diámetro del electrodo	2,5 Ø, 3,2 Ø, 5,0 Ø, etc.							
Tipo de electrodo	6010, 6011, 6013, 7018, etc.							
Peso neto (kg)	21,8							
Dimensiones (mm)	535 x 235 x 435							
Clase de protección	IP23S							
Clase de aislamiento	F							
Refrigeración	AF							

**Nota:** Los parámetros anteriormente indicados están sujetos a posibles cambios como consecuencia del proceso contínuo de mejora de las máquinas.

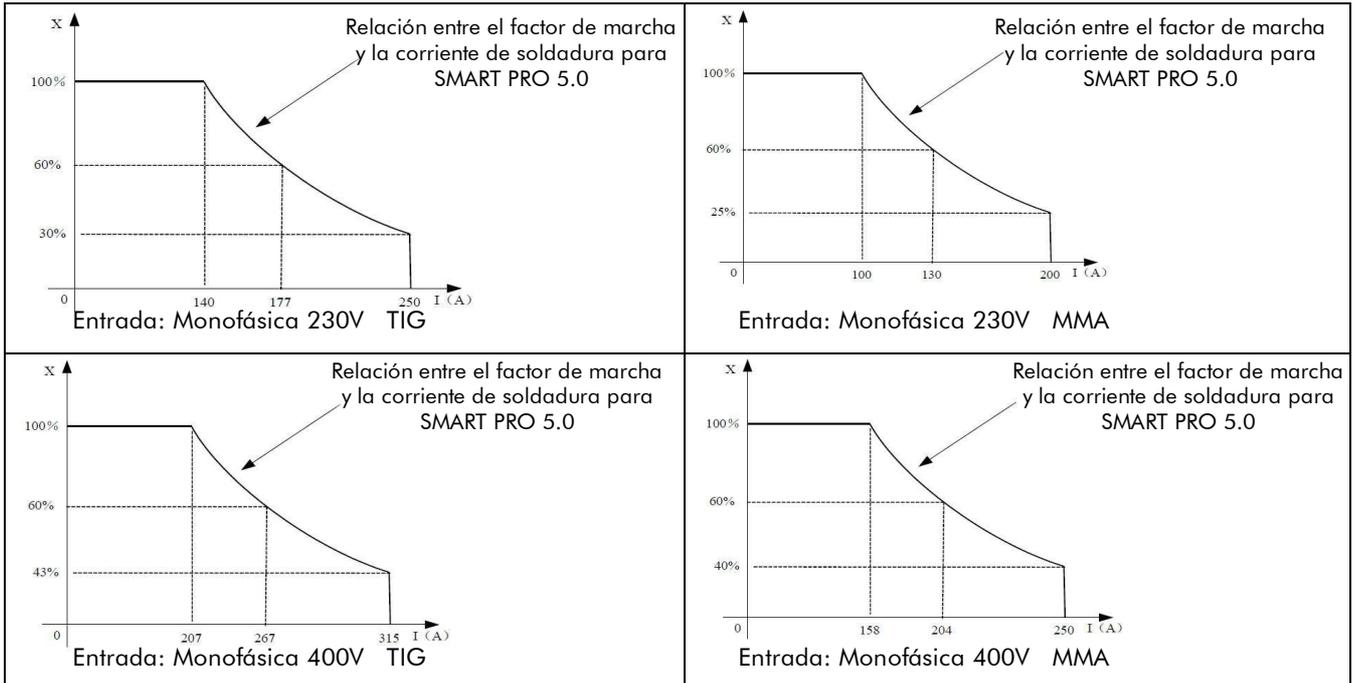
### 3.2 Factor de marcha & Sobrecalentamiento

La letra "X" representa el factor de marcha, el cual se define como el porcentaje de tiempo que la máquina puede trabajar continuamente dentro de un periodo de tiempo determinado (10 minutos). El factor de marcha nominal significa el porcentaje de tiempo que una máquina puede trabajar de manera continua en un periodo de 10 minutos a un régimen de intensidad nominal de soldadura.

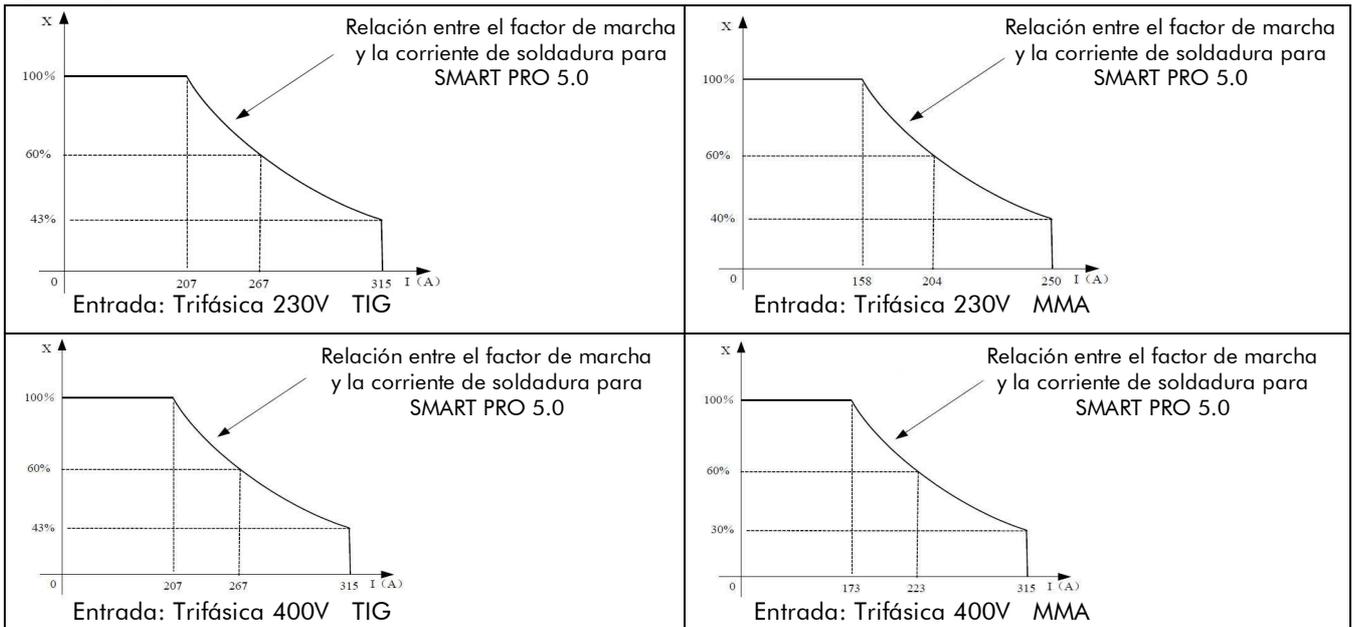
En la figura de la derecha se muestra la relación entre el factor de marcha "X" y la corriente de soldadura de salida "I".

Si la máquina se sobrecalienta, la unidad interna de protección contra sobrecalentamientos IGBT activará una instrucción para cortar la corriente de soldadura de salida, y se encenderá el piloto de sobrecalentamiento del panel frontal. En ese momento, la máquina deberá detenerse durante 15 minutos para que el ventilador la enfríe. Cuando ponga de nuevo la máquina en marcha, deberá reducirse la intensidad salida o el factor de marcha.

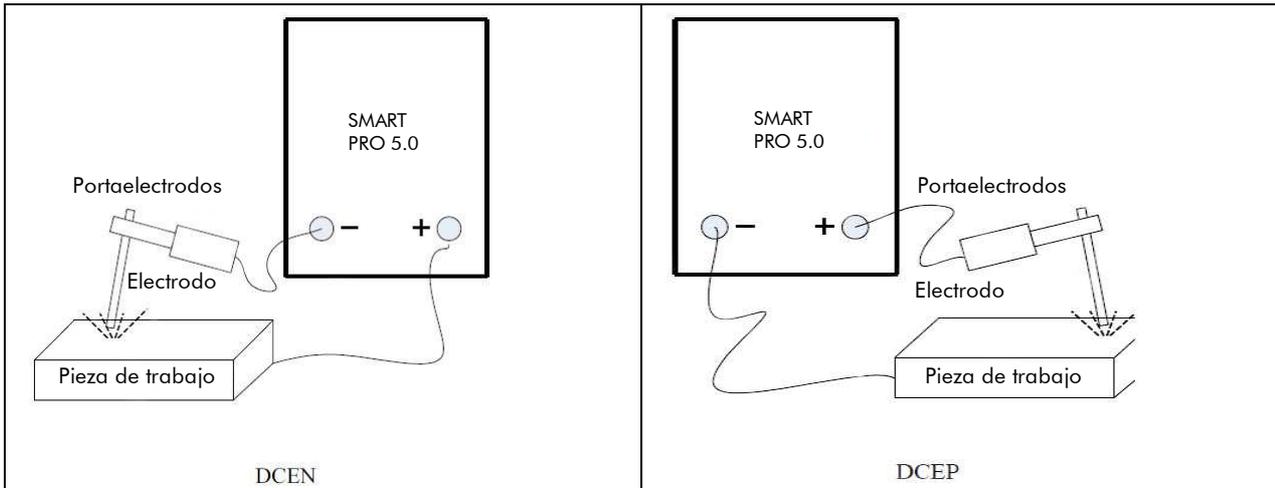
#### ENTRADA MONOFÁSICA:



#### ENTRADA TRIFÁSICA:

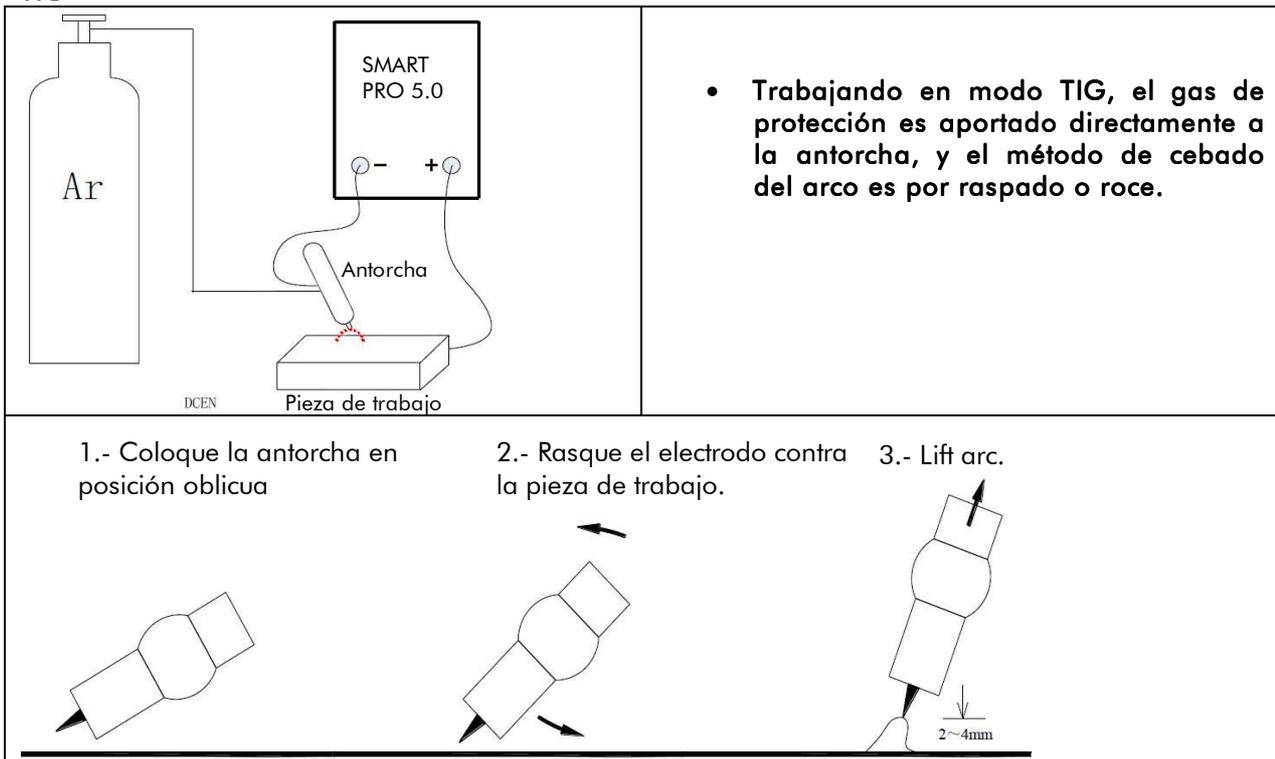


### 3.3 Método de conexión de la polaridad de soldadura MMA



La elección entre la conexión DCEN o DCEP es esencial para la combustión estable del arco. Los distintos electrodos necesitan métodos de conexión diferentes. Le rogamos consulte el manual de electrodos.

### TIG

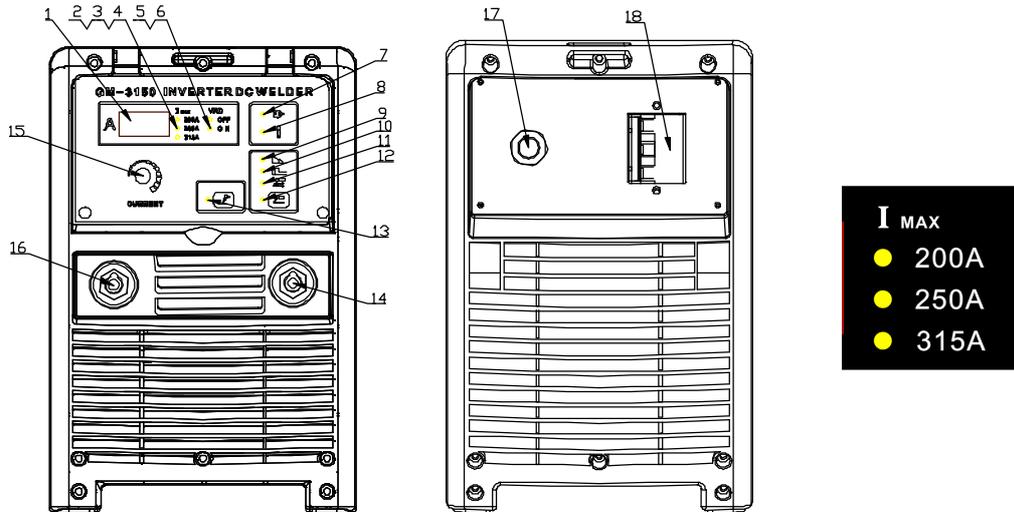


Pasos del cebado del arco por roce

Cebado por raspado en soldadura TIG: cuando la punta del electrodo de tungsteno toca en la pieza a soldar, la corriente de corto circuito es tan solo de 285A. Después del establecimiento del arco, la corriente puede alcanzar la corriente de soldadura predeterminada. Si al soldar el electrodo de tungsteno entra en contacto con la pieza de trabajo, la corriente caerá a 5A en tan solo 2 segundos, lo que puede reducir considerablemente la degradación del tungsteno, prolongar la vida útil del electrodo de tungsteno, y evitar los fragmentos de tungsteno.

## 4. MANDOS DE FUNCIONAMIENTO Y CONECTORES

### 4.1 Disposición de los paneles delantero y trasero



1 Pantalla corriente de soldadura. La pantalla de corriente de soldadura nos muestra la corriente de soldadura en ese momento.

2 LED de corriente máxima. Si este LED está encendido nos indica que la corriente máxima es de 200A

3 LED de corriente máxima. Si este LED está encendido nos indica que la corriente máxima es de 250A

4 LED de corriente máxima. Si este LED está encendido nos indica que la corriente máxima es de 315A

	Tensión fuente de alimentación (V)	I <sub>max</sub> (A)
MMA	1~220	200
	1~380/3~220	250
	3~380	315
TIG	1~220	250
	1~380/3~220	315
	3~380	315

### 5~6 LED VRD

Seleccione el conmutador como se muestra a continuación para elegir modelo VRD.



	Modelo	Condición:	
Seleccione "1"	MMA	En vacío	"ON" encendida/ "OFF" apagada
		Soldadura	"ON" apagada/"OFF" encendida
Seleccione "ON"	TIG	En vacío / Soldadura	"ON" encendida/"OFF" apagada
	MMA/TIG	En vacío / Soldadura	"ON" / "OFF" apagada

7 LED de corriente. Este LED si se encuentra encendido nos indica que la máquina está encendida.

8 LED de alarma. Cuando la máquina detecta una situación de subtensión, sobreintensidad o sobrecalentamiento, éste piloto si se enciende indica que se ha activado el sistema de protección de la máquina.

9~12 Tecla de soldadura por electrodo de varilla

Parámetro	Rango de ajuste
Arc force	0-10
Hot start	1-10
Longitud del arco	1-10

13 Conmutador de conversión. Seleccione TIG.

14 Conector. Salida polaridad positiva del equipo de soldadura.

15 Regulación de la corriente de soldadura. Ajusta la corriente de soldadura.

16 Conector. Salida polaridad negativa del equipo de soldadura.

17 Entrada fuente de alimentación. Para conectar la fuente de alimentación.

18 Interruptor general ON/OFF. Seleccione "ON", encendido; seleccione "OFF", apagado.

## 4.2 Reglaje de la corriente de soldadura

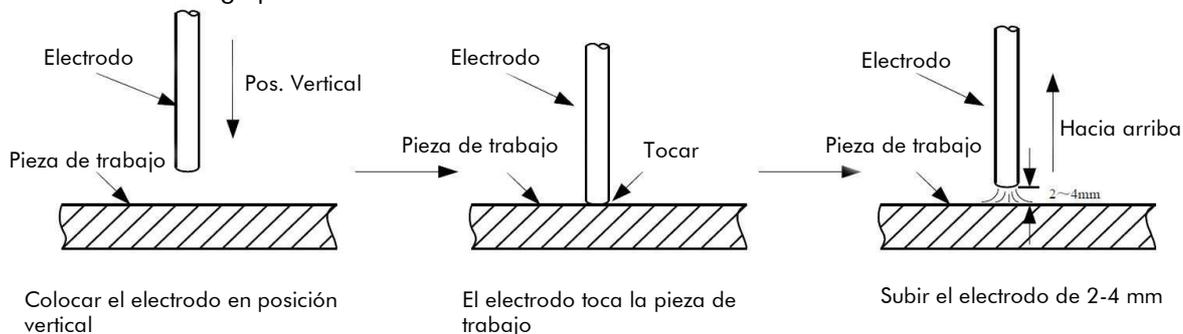


Los equipos de soldadura de la serie SMART PRO 5.0 tienen la función de pre-reglaje de la corriente de soldadura. Antes de comenzar a soldar, regule la corriente de soldadura, la pantalla de la corriente de soldadura visualizará los amperios. Es recomendable establecer los parámetros y ajustarlos con precisión.

## 4.3 Procesos de soldadura

### 4.3.1 Método de cebado del arco

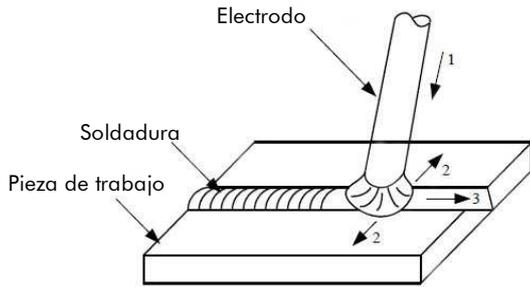
- Arco por golpeo: ponga el electrodo en posición vertical para entrar en contacto con la pieza a soldar, después de generar el cortocircuito, súbalo rápidamente unos 2-4 mm aprox., y el arco se excitará. Este método es difícil de dominar. No obstante, en la soldadura del acero frágil o duro, es mejor utilizar el modo de golpeo.



- Lifting arc - Cebado suave: deje que el electrodo raspe la pieza a soldar para el cebado del arco. No obstante, esto puede dar lugar a un cebado por roce, por lo que debe iniciarse la soldadura en la abertura de la raíz.

### 4.3.2 Manipulación del electrodo

En soldadura MMA, se dan tres movimientos que deben ser coincidentes en el extremo del electrodo: el electrodo se mueve hacia el baño de fusión por los ejes; el electrodo se balancea a derecha e izquierda; el electrodo se mueve por la trayectoria de la soldadura.



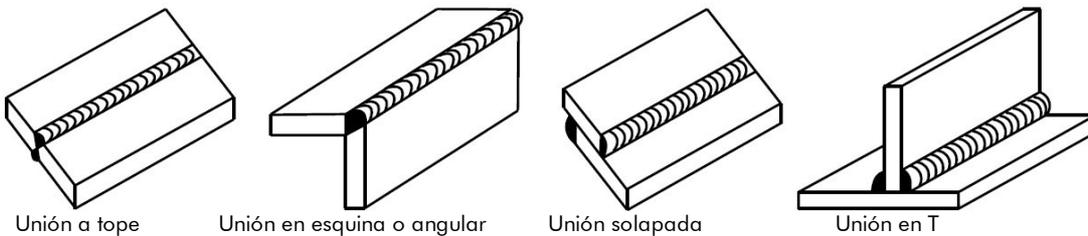
El operario puede elegir el tipo de manipulación del electrodo en base a la forma de la unión, a la posición, a las especificaciones del electrodo, a la corriente de soldadura y a sus habilidades, etc.

1- Mover el electrodo, 2- Balancear electrodo a derecha e izquierda, 3- Mover el electrodo en el sentido de la soldadura

### 4.4 Parámetros de soldadura

#### Tipos de uniones en MMA

En la soldadura MMA, las formas comunes de unión básica son: uniones a top, uniones solapadas, uniones en esquina o angulares y uniones en T.



#### Selección de electrodo

La selección del diámetro del electrodo se basa en el grosor de la pieza a soldar, la posición de soldadura, el tipo de unión soldada, la capa de soldadura, etc. Le rogamos que consulte la tabla siguiente.

La corriente de soldadura se corresponde a los distintos diámetros de electrodo.				
Diámetro electrodo / mm	1,6	2,0	2,5	3,2
Corriente de soldadura / A	25~40	40~60	50~80	100~130
La relación entre el factor (K) de corriente de soldadura (I) & el diámetro del electrodo (d) ( $I = K \times d$ : electrodo de carbono).				
Diámetro electrodo / mm	1,6	2~2,5	3,2	
Factor/K	20~25	25~30	30~40	

Aviso: Los parámetros anteriores se han obtenido del (Diccionario de Soldadura) P66-P67, Volumen 1 de la 2ª Edición.

- Antes de su utilización el electrodo debe ser sometido a un proceso de secado con arreglo al presente manual de usuario. Con ello se reduce la presencia de hidrógeno en el baño de fusión y en el cordón de soldadura, y se evitan las porosidades y fisuraciones en frío.
- Durante el proceso de soldadura, la longitud del arco no debe ser muy pronunciada; ya que en caso contrario provocará una combustión inestable del arco, un exceso de salpicaduras, un nivel bajo de penetración, indentaciones marginales, porosidades, etc. Aunque si ésta es demasiado corta, provocará que el electrodo se pegue.
- En la soldadura MMA la longitud del arco es por regla general igual a 0,5 -1,0 veces el diámetro del electrodo. La longitud del arco de un electrodo básico no puede superar el diámetro del electrodo, es preferible seleccionar soldadura de arco corto; la longitud del arco de los electrodos ácidos es igual al diámetro del electrodo.

**4.5 Defectos de soldadura por arco y Métodos de Prevención**

Denominación del defecto	Motivos que lo han provocado	Métodos de prevención
El cordón de soldadura no cumple las especificaciones	<p>El ángulo de la ranura de soldadura no es el correcto.</p> <p>El talón y la holgura de montaje no son idénticos.</p> <p>Los parámetros técnicos de soldadura son improcedentes.</p> <p>Las habilidades del soldador son de muy bajo nivel.</p>	<p>Definir un ángulo de la ranura de soldadura y una holgura de montaje correctas, mejora la calidad del conjunto.</p> <p>Definir los parámetros de soldadura correctos</p> <p>Mejorar las habilidades técnicas del soldador.</p>
Indentaciones marginales	<p>Sobreintensidad.</p> <p>La longitud del arco es excesiva.</p> <p>El ángulo del electrodo es erróneo.</p> <p>La manipulación del electrodo es inapropiada.</p>	<p>Definir la corriente y velocidad de soldadura correcta.</p> <p>El arco no puede desarrollar un trazado demasiado largo.</p> <p>El ángulo del electrodo debe ser el correcto.</p> <p>La manipulación del electrodo debe ser la correcta.</p>
Penetración incompleta	<p>El ángulo de la ranura o abertura de la raíz de soldadura es demasiado pequeñas, el talón es demasiado grande.</p> <p>Los parámetros de soldadura no son los apropiados, o el conjunto no es aceptable.</p> <p>Las habilidades del soldador son de muy bajo nivel.</p>	<p>Seleccionar y procesar correctamente la ranura o abertura de la raíz de soldadura.</p> <p>Montar y asegurar la holgura correctamente.</p> <p>Seleccionar la corriente y velocidad de soldadura correcta.</p> <p>Mejorar las habilidades técnicas del soldador.</p>
Fusión incompleta	<p>El aporte térmico del proceso de soldadura es muy bajo.</p> <p>La dirección del arco es pobre.</p> <p>Existe óxido y polvo sobre la cara de la abertura de la raíz.</p> <p>La escoria entre las capas no se elimina bien.</p>	<p>Definir los parámetros de soldadura correctamente.</p> <p>Funcionamiento en serio.</p> <p>Mejore la facilidad de limpieza de las capas.</p>
Solapamiento	<p>La temperatura del baño de fusión es excesiva.</p> <p>El metal líquido se solidifica lentamente.</p>	<p>Seleccione los parámetros en base a las distintas posiciones de soldadura.</p> <p>Controlar estrictamente el tamaño del canal de fundición.</p>
Cráter	<p>El tiempo de cráter es demasiado corto.</p> <p>Sobreintensidad en la soldadura de una chapa delgada.</p>	<p>En el cráter, el electrodo debe permanecer durante un tiempo corto o más o menos para manipular el electrodo, una vez que el baño de fusión se encuentra lleno por el metal, seguir por el lado del cráter</p>

<p>Porosidad</p>	<p>Existe suciedad como por ejemplo aceite, óxido o agua sobre la superficie o abertura de la raíz de la pieza a soldar.</p> <p>El recubrimiento del electrodo está húmedo, no está seco.</p> <p>Subintensidad o exceso de velocidad en el proceso de soldadura.</p> <p>El arco es demasiado largo o la combustión pobre, la protección del baño de fusión no es buena.</p> <p>Sobreintensidad, el recubrimiento del electrodo se desprende y pierde la protección.</p> <p>La manipulación del electrodo es inapropiada.</p>	<p>Limpiar la suciedad a 20 - 30 mm alrededor de la abertura de la raíz de soldadura.</p> <p>Secar rigurosamente el electrodo con arreglo a las instrucciones del presente manual.</p> <p>Seleccionar correctamente los parámetros y comenzar a soldar.</p> <p>Utilizar la soldadura de arco corto.</p> <p>Para soldar con el equipo sobre el terreno se debe contar con una protección contra el viento.</p> <p>No utilice electrodos no válidos.</p>
<p>Inclusiones e inclusiones de escoria</p>	<p>Escorias no limpiadas correctamente en una capa intermedia durante el proceso de soldadura.</p> <p>Subintensidad o exceso de velocidad en el proceso de soldadura.</p> <p>El proceso de soldadura no se realiza correctamente.</p> <p>El material de soldadura no se corresponde a la pieza a soldar.</p> <p>El diseño de la ranura o abertura de la raíz y del proceso de soldadura no son correctos.</p>	<p>Seleccionar un electrodo con un excelente nivel de desprendimiento de la escoria.</p> <p>Limpiar estrictamente la escoria de las capas.</p> <p>Definir correctamente los parámetros de soldadura.</p> <p>Ajustar el ángulo del electrodo y el método de manipulación.</p>
<p>Fisuración en caliente</p>	<p>En el proceso de solidificación, la segregación intercrystalina es provocada gravemente. Al mismo tiempo, se generan fisuraciones en caliente con el efecto de las tensiones de soldadura.</p>	<p>Control estricto del porcentaje de S y P en el material de soldadura.</p> <p>Ajustar la estructura del material de soldadura.</p> <p>Seleccionar el electrodo básico.</p>
<p>Fisuraciones en frío.</p>	<p>Los tres motivos que provocan la fisuración en frío:</p> <p>La estructura se convirtió en martensítica.</p> <p>La tensión residual provocada por una gran intensidad de resistencia.</p> <p>Hidrógeno residual en la abertura de la raíz de soldadura.</p>	<p>Seleccionar electrodo básico con tipo de hidrógeno bajo.</p> <p>Secar con arreglo a las instrucciones anteriormente utilizadas.</p> <p>Eliminar la suciedad antes de utilizarlo, reduce el porcentaje de hidrógeno.</p> <p>Seleccionar los parámetros y entrada térmica.</p> <p>Después de soldar, hacer una deshidrogenación a la vez.</p>

#### 4.6 Entorno de funcionamiento

- La altura sobre el nivel del mar es inferior a 1000 m.
- Rango de temperaturas de funcionamiento:  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+40^{\circ}\text{C}$
- La humedad relativa es inferior al 90% ( $+20^{\circ}\text{C}$ )
- Coloque preferentemente la máquina algunos grados por encima del nivel del suelo, el ángulo máximo no superará los  $15^{\circ}$ .
- Proteja la máquina contra la lluvia persistente o en situaciones calurosas contra los rayos directos del sol.
- El contenido de polvo, ácidos, gases corrosivos en la atmósfera circundante o sustancias no puede superar los estándares normales.
- Asegúrese de que tenga la suficiente ventilación mientras suelda. Debe haber una distancia mínima y libre entre la máquina y la pared de 30 cm.

#### 4.7 Avisos acerca del funcionamiento

- Antes de intentar utilizar este equipo, lea detenidamente el Apdo. 1.
  - Conecte la toma de tierra directamente a la máquina.
  - En caso de corte del interruptor general de corriente, se puede exportar la tensión en vacío. No toque el conector/borne de salida con ninguna parte de su cuerpo.
  - Antes de comenzar a trabajar, deberán marcharse todas las personas ajenas. No mire el arco con los ojos desprotegidos.
  - Para mejorar el factor de marcha, asegúrese de que la máquina está bien ventilada.
  - Para economizar energía, pare el motor cuando termine de soldar.
  - Cuando el interruptor general corta la corriente de manera preventiva a causa de un fallo. No vuelva a poner en marcha la máquina hasta que se haya resuelto el problema. En caso contrario, el problema se hará aún mayor.
  - En el caso de problemas, póngase en contactos con el distribuidor oficial local o con nuestro técnico de mantenimiento autorizado
- **Tecnología Inverter avanzada IGBT**
    - La frecuencia de inversión de 33~43 KHz reduce considerablemente el volumen y el peso del equipo de soldadura.
    - La gran reducción en cuanto a pérdida magnética y de resistencia mejora claramente la eficacia de la soldadura y el efecto de ahorro energético.
    - La frecuencia de trabajo se sitúa fuera de la gama de frecuencias acústicas, con lo que casi se elimina la contaminación acústica.
  - **Modo control avanzado**
    - La tecnología de control avanzado es apropiada para diferentes aplicaciones de soldadura y mejora considerablemente el rendimiento de ésta.
    - Puede ser muy utilizada en la soldadura con electrodos base y ácidos.
    - Fáciles inicios de arco, bajo nivel de salpicaduras, corriente estable y buena conformación.
  - **Diseño agradable de formas y estructura**
    - La forma aerodinámica de los paneles delantero y trasero hacen más agradable todo el conjunto.
    - Los paneles delantero y trasero fabricados en plástico de alta densidad pueden garantizar el trabajo eficiente de la máquina incluso en las condiciones más adversas.
    - Excelentes propiedades aislantes.
    - Resistente al agua, antiestática y anticorrosión.

**5. MANTENIMIENTO & LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS**

**5.1 Mantenimiento**

Al objeto de garantizar que el equipo de soldadura por arco funciona de manera eficiente y en condiciones de seguridad, éste debe ser sometido a un programa de mantenimiento regular. El que los clientes conozcan mejor los métodos de mantenimiento y los medios del equipo de soldadura por arco, les permite llevar a cabo revisiones rutinarias y simples así como autoprotgerse, intentar reducir el índice de averías y los tiempos de reparación de la máquina, así como alargar la vida útil de ésta. En la tabla que se incluye a continuación se abordan los temas de mantenimiento con una mayor extensión.

- **Advertencia: ¡A efectos de seguridad mientras realiza tareas de mantenimiento en la máquina, le rogamos que desconecte la máquina de la corriente y que espere durante 3 minutos, hasta que la tensión del condensador haya caído a la tensión de seguridad de 36V!**

Fecha	Puntos de mantenimiento
Revisión diaria	<p>Comprobar que el botón y el conmutador del panel frontal y trasero de la máquina se accionan con suavidad y están en su posición correcta. Si el botón de selección no se encuentra en su posición correcta, le rogamos que corrija esta situación; si no puede corregirla o pulsar el botón, le rogamos que lo cambie de inmediato.</p> <p>Si el conmutador no se puede accionar con suavidad o es imposible colocarlo en su posición correcta, le rogamos que lo cambie de inmediato; póngase en contacto con el departamento de mantenimiento de nuestra empresa en el caso de que no disponga de las piezas de repuesto necesarias.</p> <p>Tras accionar el interruptor de encendido, observe/escuche si el equipo de soldadura por arco da sacudidas, emite señales de silbidos o desprende un olor extraño. Si detecta uno de estos problemas, encuentre el motivo para eliminarlo; si no puede encontrarlo, le rogamos que se ponga en contacto con nuestro representante local o con nuestra delegación más próxima.</p> <p>Compruebe que el número indicador del LED está intacto. En caso contrario, le rogamos que cambie el LED dañado. Si después de cambiarlo continúan sin funcionar, revise o cambie la placa de circuito impreso PCB de la pantalla.</p> <p>Compruebe que los valores mín/máx del LED coinciden con los valores preestablecidos. Si detecta alguna diferencia y ello afecta al desenvolvimiento normal de la soldadura, le rogamos que lo reajuste.</p> <p>Compruebe el estado del ventilador en cuanto a su rotación y control. Si el ventilador está averiado, le rogamos que lo cambie inmediatamente. Si el ventilador no se dispara una vez que la máquina ha alcanzado una temperatura de sobrecalentamiento, compruebe si existe algo que bloquee las aspas, en caso afirmativo, elimine la obstrucción por favor; si el ventilador no gira después de eliminar los problemas anteriores, puede empujar las aspas en el sentido de giro del ventilador. Si el ventilador gira normalmente, deberá cambiarse el condensador de arranque; en caso contrario, deberá cambiar el ventilador.</p> <p>Compruebe si el conector rápido está flojo o sobrecalentado. Si la máquina de soldadura por arco presenta algunos de los problemas descritos anteriormente, éste debe ser apretado o cambiado.</p> <p>Compruebe si el cable de salida de corriente está dañado. Si está dañado, deberá encintarlo, aislarlo o cambiarlo.</p>
Revisión mensual	<p>Utilizar aire comprimido seco para limpiar el interior del equipo de soldadura. Especialmente para limpiar el polvo acumulado sobre el radiador, el transformador de alta tensión, la inductancia, el módulo IGBT, el diodo de recuperación rápida y la PCB, etc.</p> <p>Comprobar el bulón de la máquina, si estuviese flojo, apriételo por favor. Si tiene holgura o se desliza, le rogamos que lo sustituya. Si está oxidado, elimine la herrumbre del bulón para asegurarse que trabaja correctamente.</p>
Revisión trimestral	<p>Compruebe que la intensidad real coincide con el valor visualizado. Si no coincide, deberá reajustarse. El valor de la intensidad real se puede medir utilizando un amperímetro de pinzas.</p>
Revisión anual	<p>Medir la impedancia de aislamiento entre el circuito principal, PCB y la carcasa; si el valor es inferior a 1MΩ, cabe suponer que el aislamiento está dañado y que es necesario cambiarlo, o que es necesario reforzar el aislamiento.</p>

### 5.2 Localización de averías

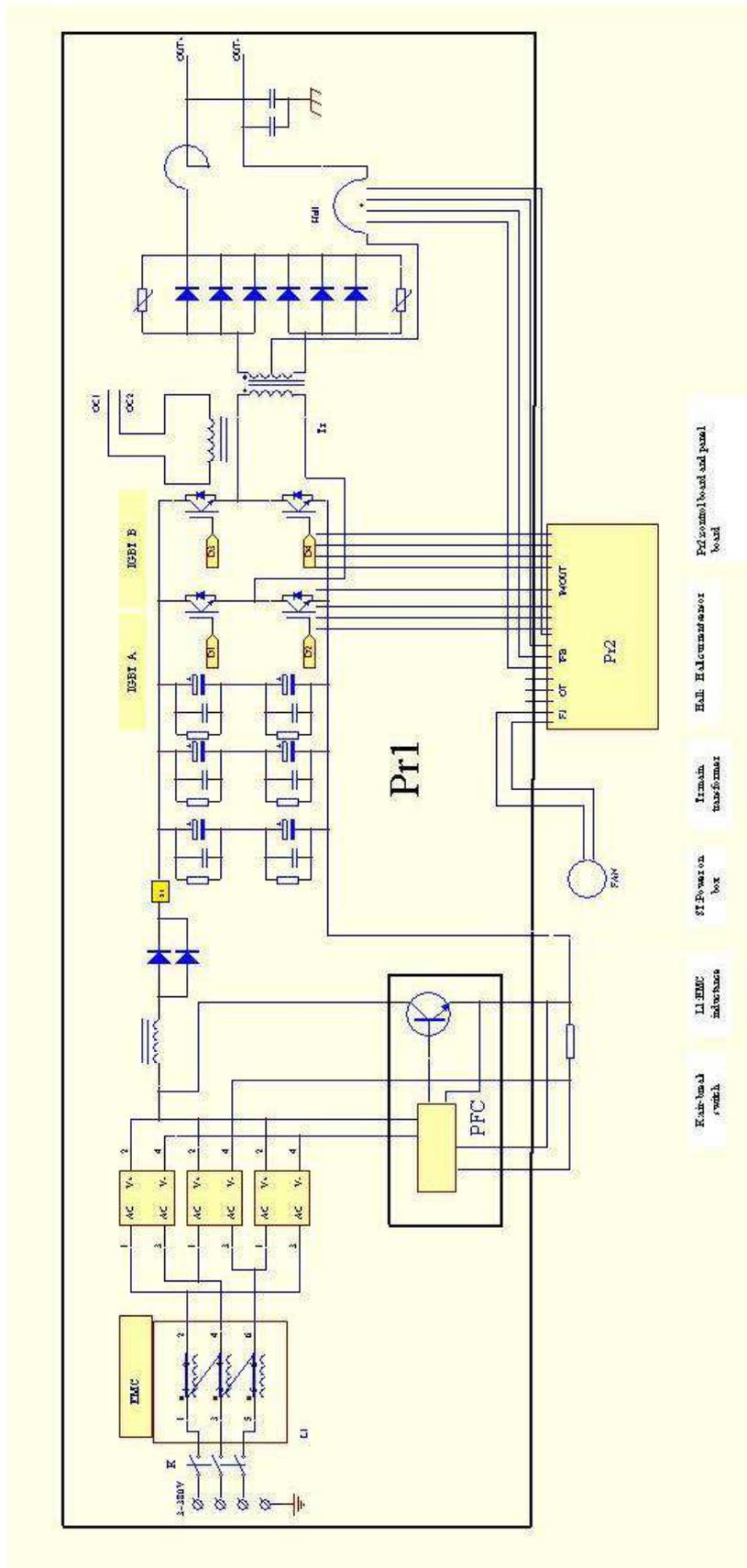
- Antes de que los equipos de soldadura salgan de fábrica, ya han sido sometidos a una puesta a punto rigurosa. ¡Está prohibido que las personas que no estén autorizadas por nuestra empresa lleven a cabo cambios en el equipo!
- Las revisiones de mantenimiento deben ser realizadas meticulosamente. ¡Si algún hilo pierde su rigidez o se coloca mal, esto puede representar un peligro potencial para el usuario!
- ¡Sólo el personal técnico de mantenimiento que esté autorizado por nuestra empresa puede revisar y poner a punto la máquina!
- ¡Asegúrese de cortar la corriente del equipo de soldadura antes de conectar la línea del equipo!
- ¡Si tiene algún problema y no cuenta con personal técnico de mantenimiento autorizado por nuestra empresa, le rogamos que se ponga en contacto con el representante local de nuestra empresa o con nuestra delegación más próxima!

Si se trata de problemas sencillos del equipo de soldadura GM-3150 (PFC), puede consultar el gráfico de revisión y puesta a punto siguiente:

S/N	Problemas	Motivos	Soluciones
1	Al accionar el interruptor general de corriente, el ventilador funciona, pero el piloto de corriente no se enciende.	Luz del piloto de corriente fundida o no hay una buena conexión.	Pruebe y repare el circuito interno del LED Pr3.
		La PCB de potencia falla.	Repare o cambie la PCB de potencia.
2	Al accionar el interruptor general de corriente, el piloto de corriente se enciende pero el ventilador no funciona.	Bloquea alguna cosa el ventilador.	Elimine el posible bloqueo.
		El motor del ventilador está averiado.	Cambie el motor del ventilador.
3	Al accionar el interruptor general de corriente, el piloto de corriente no se enciende y el ventilador no funciona.	No hay tensión de entrada	Compruebe si hay tensión de entrada.
		Sobretensión (La tensión de entrada es muy alta o no)	Compruebe la tensión de entrada.
4	Sin salida de tensión en vacío	Hay problemas internos en la máquina.	Compruebe el circuito principal, Pr1 y Pr2.
5	Sin salida de corriente en la máquina.	El cable de soldadura no está conectado a la salida dos del equipo de soldadura.	Conecte el cable de soldadura a la salida del equipo de soldadura.
		El cable de soldadura está roto.	Encinte, repare o cambie el cable de soldadura.
		El cable de tierra no está conectado o está flojo.	Compruebe la toma de tierra.
6	Dificultad para excitar el arco o provocar el cebado en la soldadura	El conector está flojo o la conexión no es buena.	Compruebe y apriete el conector.
		Presencia de aceite o polvo sobre la pieza a soldar.	Compruébelo y proceda a limpiar la pieza a soldar en su caso.
		La selección de soldadura MMA/TIG no es correcta.	Seleccionar soldadura MMA.
7	El arco no es estable durante el proceso de soldadura.	Arc force muy bajo.	Aumente el Arc forcé.
8	No se puede regular la corriente de soldadura.	La conexión del potenciómetro de la corriente de soldadura en el panel delantero es mala o éste está averiado.	Repare o cambie el potenciómetro.
9	La penetración del baño de fusión es insuficiente	La corriente de soldadura se ha regulado demasiado baja.	Aumente la corriente de soldadura.
		Arc force regulado muy bajo.	Aumente el Arc forcé.

10	Soplado del arco	Perturbación del flujo de aire.		Utilice la protección contra el flujo de aire.
		La excentricidad del electrodo.		Regule el ángulo del electrodo.
				Cambie el electrodo.
		Efecto magnético.		Incline el electrodo en sentido opuesto al soplado magnético.
				Cambie la posición de la pinza de tierra o añada otra pinza de tierra en la otra cara de la pieza a soldar.
				Utilice la opción de soldadura de arco corto.
11	El LED de alarma se enciende	Protección contra sobrecalentamientos.	Sobreintensidad de soldadura.	Induce la salida de corriente de soldadura.
			Tiempo de funcionamiento demasiado largo.	Induce el factor de marcha (ciclo de trabajo).
		Protección contra sobreintensidad.	Corriente fuera de lo normal en el circuito principal.	Compruebe y repare el circuito principal y el controlador PCB (Pr2).

5.3 Esquema eléctrico general



## 1. SAFETY

### 1.1 Signal Explanation

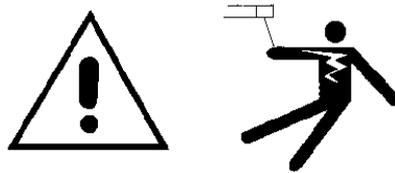


• The above signals mean warning! Notice! Running parts and getting an electric shock or thermal parts will take damage for your body or others. The corresponding notices are as follows. It is quite a safe operation after taking several necessary protection measures.

### §1.2 Arc Welding Damage

• The following signals and word explanations are to some damages for your body or others happening on the welding operation. While seeing these, please remind of yourself or others to be dangerous.

- Only ones who are trained professionally can install, debug, operate, maintain and repair the equipment.
- During the operation, non-concerned people should be lift, especially for children.
- After shut off the machine power, please maintain and examine the equipment according to §5 because of the DC voltage existing in the electrolytic capacitors.



**ELECTRIC SHOCK CAN KILL.**

- Never touch electrical parts.
- Wear dry, hole-free gloves and clothes to insulate yourself.
- Insulate yourself from work and ground using dry insulation. Make certain the insulation is large enough to cover your full area of physical contact with work and ground.
- Take carefully when using the equipment in small place, falling-off and wet circumstance.
- Never close the machine power before installation and adjustment.
- Ensure to install the equipment correctly and ground the work or metal to be welded to a good electrical (earth) ground according to the operation manual.
- The electrode and work (or ground) circuits are electrically "hot" when the welder is on. Do not touch these "hot" parts with your bare skin or wet clothing. Wear dry, hole-free gloves to insulate hands.
- In semiautomatic or automatic wire welding, the electrode, electrode reel, welding head, nozzle or semiautomatic welding gun are also electrically "hot".
- Always be sure the work cable makes a good electrical connection with the metal being welded. The connection should be as close as possible to the area being welded.
- Maintain the electrode holder, work clamp, welding cable and welding machine in good, safe operating condition. Replace damaged insulation.
- Never dip the electrode in water for cooling.
- Never simultaneously touch electrically "hot" parts of electrode holders connected to two welders because voltage between the two can be the total of the open circuit voltage of both welders.
- When working above floor level, use a safety belt to protect yourself from a fall should you get a shock.



**FUMES AND GASES CAN BE DANGEROUS.**

- Welding may produce fumes and gases hazardous to health. Avoid breathing these fumes and gases. When welding, keep your head out of the fume. Use enough ventilation and/or exhaust at the arc to keep fumes and gases away from the breathing zone. When welding with electrodes which require special ventilation such as stainless or hard facing or on lead or cadmium plated steel and other metals or coatings which produce highly toxic fumes, keep exposure as low as possible and below Threshold Limit Values using local exhaust or mechanical ventilation. In confined spaces or in some circumstances, outdoors, a respirator may be required. Additional precautions are also required when welding on galvanized steel.
- Do not weld in locations near chlorinated hydrocarbon vapors coming from degreasing, cleaning or spraying operations. The heat and rays of the arc can react with solvent vapors to form phosgene, a highly toxic gas, and other irritating products.
- Shielding gases used for arc welding can displace air and cause injury or death. Always use enough ventilation, especially in confined areas, to insure breathing air is safe.
- Read and understand the manufacturer’s instructions for this equipment and the consumables to be used, including the material safety data sheet and follow your employer’s safety practices.



**ARC RAYS CAN BURN.**

- Use a shield with the proper filter and cover plates to protect your eyes from sparks and the rays of the arc when welding or observing open arc welding.
- Use suitable clothing made from durable flame-resistant material to protect your skin and that of your helpers from the arc rays.
- Protect other nearby personnel with suitable, non-flammable screening and /or warn them not to watch the arc nor expose themselves to the arc rays or to hot spatter or metal.



**SELF-PROTECTION**

- Keep all equipment safety guards, covers and devices in position and in good repair. Keep hands, hair, clothing and tools away from V-belts, gears, fans and all other moving parts when starting, operating or repairing equipment.
- Do not put your hands near the engine fan. Do not attempt to override the governor or idler by pushing on the throttle control rods while the engine is running.



**DO NOT** add the fuel near an open flame welding arc or when the engine is running. Stop the engine and allow it to cool before refueling to prevent spilled fuel from vaporizing on contact with hot engine parts and igniting. Do not spill fuel when filling tank. If fuel is spilled, wipe it up and do not start engine until fumes have been eliminated.



### **WELDING SPARKS can cause fire or explosion.**

- Remove fire hazards from the welding area. If this is not possible, cover them to prevent the welding sparks from starting a fire. Remember that welding sparks and hot materials from welding can easily go through small cracks and openings to adjacent areas. Avoid welding near hydraulic lines. Have a fire extinguisher readily available.
- Where compressed gases are to be used at the job site, special precautions should be used to prevent hazardous situation.
- When not welding, make certain no part of the electrode circuit is touching the work or ground. Accidental contact can cause overheating and create a fire hazard.
- Do not heat, cut or weld tanks, drums or containers until the proper steps have been taken to insure that such procedures will not cause flammable or toxic vapors from substances inside. They can cause an explosion even though they have been "cleaned".
- Vent hollow castings or containers before heating, cutting or welding. They may explode.
- Sparks and spatter are thrown from the welding arc. Wear oil free protective garments such as leather gloves, heavy shirt, cuff less trousers, high shoes and a cap over your hair. Wear ear plugs when welding out of position or in confined places. Always wear safety glasses with side shields when in a welding area.
- Connect the work cable to the work as close to the welding area as practical. Work cables connected to the building framework or other locations away from the welding area increase the possibility of the welding current passing through lifting chains, crane cables or other alternate circuits. This can create fire hazards or overheat lifting chains or cables until they fail.



### **Rotating parts may be dangerous.**

- Use only compressed gas cylinders containing the correct shielding gas for the process used and properly operating regulators designed for the gas and pressure used. All hoses, fittings, etc. should be suitable for the application and maintained in good condition.
- Always keep cylinders in an upright position securely chained to an undercarriage or fixed support.
- Cylinders should be located:
  - Away from areas where they may be struck or subjected to physical damage.
  - A safe distance from arc welding or cutting operations and any other source of heat, sparks, or flame.
- Never allow the electrode, electrode holder or any other electrically "hot" parts to touch a cylinder.
- Keep your head and face away from the cylinder valve outlet when opening the cylinder valve.
- Valve protection caps should always be in place and hand tight except when the cylinder is in use or connected for use.

### **§1.3 The knowledge of Electric and Magnetic Fields**

Electric current flowing through any conductor causes localized Electric and Magnetic Fields (EMF). The discuss on the effect of EMF is ongoing all the world. Up to now, no material evidences show that EMF may have effects on health. However, the research on damage of EMF is still ongoing. Before any conclusion, we should minimize exposure to EMF as few as possible.

In order to minimize EMF, we should use the following procedures:

- Route the electrode and work cables together – Secure them with tape when possible.
- All cables should be put away and far from the operator.
- Never coil the power cable around your body.
- Make sure welding machine and power cable to be far away from the operator as far as possible according to the actual circumstance.
- Connect the work cable to the workpiece as close as possible to the area being welded.
- The people with heart-pacemaker should be away from the welding arc

## 2. PRODUCT OVERVIEW

This operation manual is suitable for the models of SMART PRO 5.0 (PFC)

### Brief Introduction

SMART PRO 5.0 (PFC) welders are general MMA arc welder which adopts the latest pulse width modulation (PWM) technology and the insulated gate bipolar transistor (IGBT) power module. It can change work frequency to medium frequency so as to replace the traditional hulking work frequency transformer with the cabinet medium frequency transformer. Thus, it is characterized with portable, small size, low consumption and etc.

SMART PRO 5.0 (PFC) have excellent performances: constant current output makes welding arc more stable; fast dynamic response speed reduces the impact from the arc length fluctuation to the current; accurate stepless current adjustment and pre-setting function. There are also some automatic protection functions for under voltage, over current, over heat, etc. inside the welders, when the problems listed before occurred, the alarm on the front panel is light and at the same time the output current will be cut off. It can self-protect and prolong the using life and greatly improved the reliability and practicability of the welders.

SMART PRO 5.0 (PFC) welders can also realize TIG operation. While MMA operation, if the electrode touches workpiece over two seconds, the welding current will drop to the minimum current automatically to protect the electrode. While TIG operation, the minimum current will be outputted firstly until the arc is ignited by lifting method, the output current will rise to the preset value, which can protect the electrode. At the same time, the arc force and hot start will be provided with MMA operation.

SMART PRO 5.0 Characteristics:

- Input voltage from 208~440±15%(1~3)
- Anti-sticking, Arc force, hot start, adjustable arc length
- MCU control system and IGBT technology
- Current preset and real-time display
- Fan on demand
- MMA/Lift TIG,VRD selectable
- Intelligent protection: Over-voltage, Low-voltage, Over-current, Over-heat
- Protected & compatible POWER GENERATOR
- No single phase de-rating
- PFC/ZVS technology, Power factor more than 0.98 Compact light weight, portable, high efficiency, Low input current

MMA——Manual Metal Arc welding;

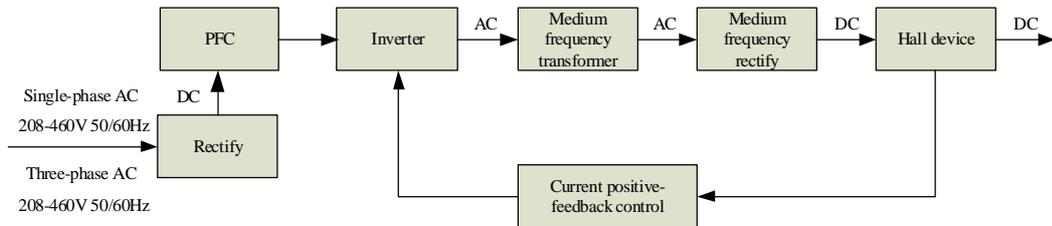
PWM——Pulse-Width Modulation;

IGBT——Insulation Gate Bipolar Transistor;

TIG——Tungsten Inert Gas welding.

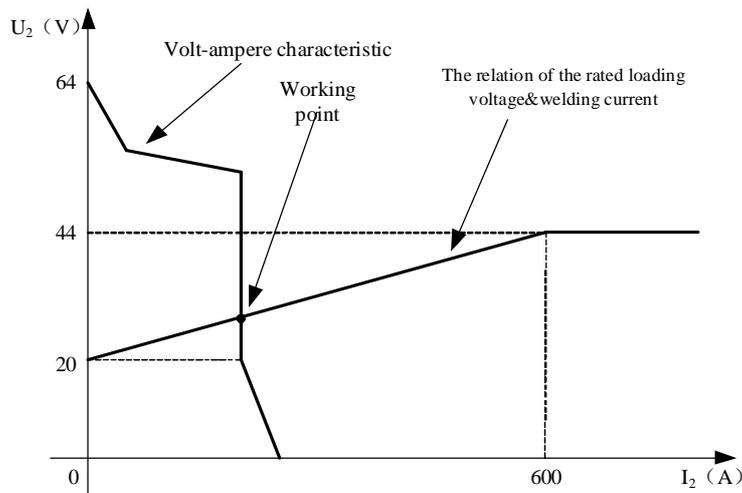
**Working Principle**

The working principle of SMART PRO 5.0 (PFC)welder is shown as the following figure. Single phase 208V—460V±10%work frequency (50/60 Hz) AC is rectified into DC, three phase 208V—460V±10%work frequency (50/60 Hz) AC is rectified into DC, then by PFC circuit, DC(about 750V)is converted to medium frequency AC (about 20KHz) by inverter device (IGBT module), after reducing voltage by medium transformer (the main transformer) and rectified by medium frequency rectifier (fast recovery diodes), and is outputted by inductance filtering. The circuit adopts current feedback control technology to insure current output stably. Meanwhile, the welding current parameter can be adjusted continuously and steplessly to meet with the requirements of welding craft.



**Volt-Ampere Characteristic**

SMART PRO 5.0 welders have excellent volt-ampere characteristic, seeing the following graph. In MMA welding, the relation between the rated loading voltage  $U_2$  and welding current  $I_2$  is as follows:  
 When  $I_2 \leq 600A$ ,  $U_2 = 20 + 0.04 I_2$  (V) ; When  $I_2 > 600A$ ,  $U_2 = 44$  (V) .



### 3. INSTALLATION & ADJUSTMENT.

#### 3.1 Parameters

Model	SMART PRO 5.0							
Power Supply Voltage(V)	1~208/220/230/240±10 %		1~380/400/440/460±10 %		3~220/230/240±10%		3~380/400/440/460±10 %	
Frequency(Hz)	50/60		50/60		50/60		50/60	
	TIG	MMA	TIG	MMA	TIG	MMA	TIG	MMA
Rated input Power (KW)	6.25	7	8.9	9.3	8.9	9.3	8.9	12.8
Rated input Current(A)	28.4	31.8	23.4	24.7	23.4	24.7	13.5	19.5
Effective Current(A)	15.5	15.9	15.3	15.6	15.3	15.6	8.9	10.6
Duty Cycle(40°C 10min)	30%/250A 60%/177A 100%/140A	25%/200A 60%/130A 100%/100A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	40%/250A 60%/204A 100%/158A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	40%/250A 60%/204A 100%/158A	43%/315A 60%/267A 100%/207A	30%/315A 60%/223A 100%/173A
No Load Voltage(V)	70/15(VRD)							
Welding Current Range(A)	5~200	5~200	5~315	5~250	5~315	5~250	5~315	5~315
Efficiency(%)	≥80%		≥80%		≥80%		≥80%	
Power Factor	0.98		0.98		0.9		0.9	
Electrode diameter	ϕ 2.5, ϕ 3.2, ϕ 5 ,etc.							
Electrode Type	6010, 6011, 6013, 7018, etc.							
Net Weight(Kg)	21.8							
Dimensions(mm )	535 × 235 × 435							
Protection Class	IP23S							
Insulation Class	F							
Cooling	AF							

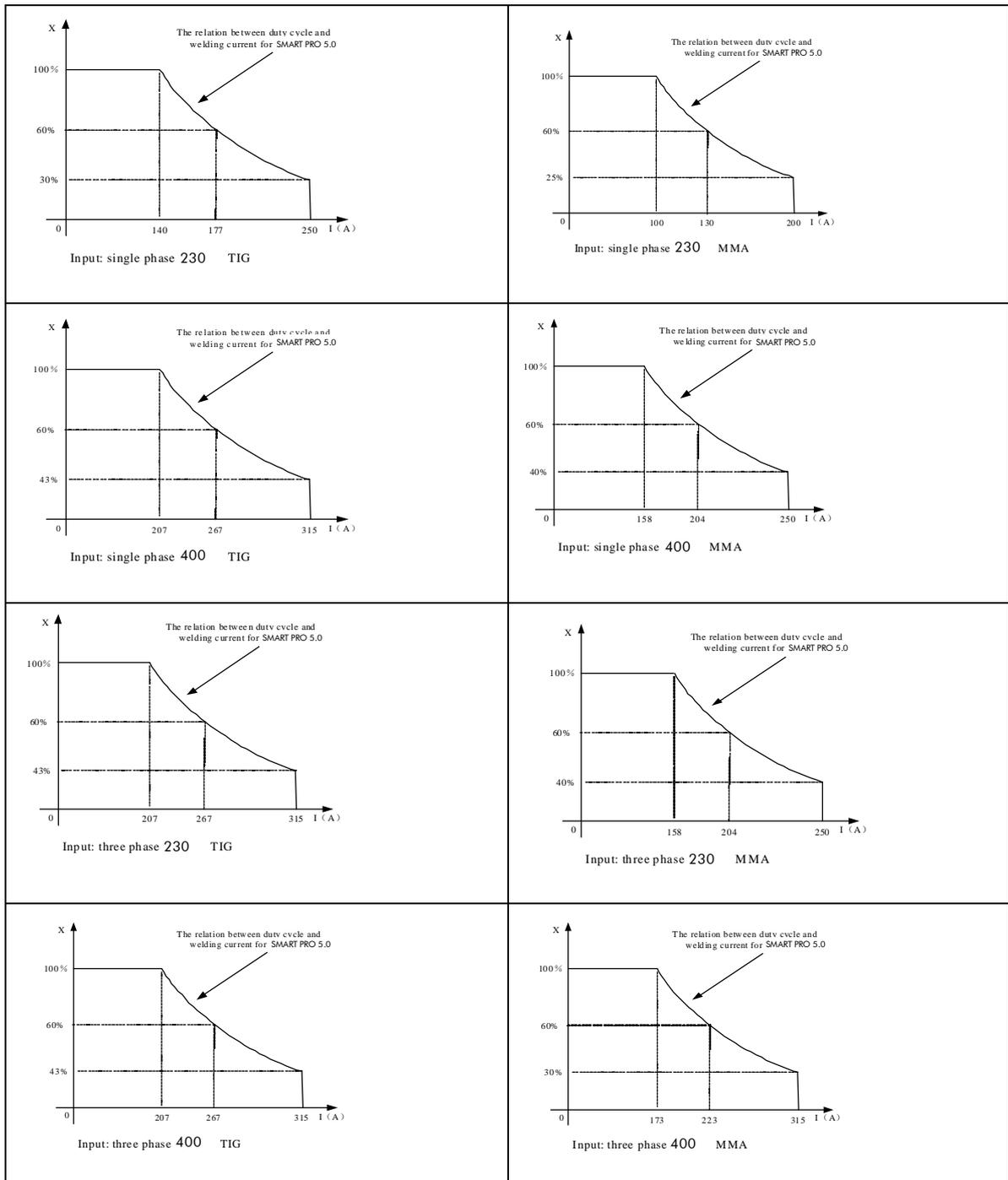
Note: The above parameters are subject to change with the improvement of machines.

### 3.2 Duty cycle & Over heat

The letter "X" stands for duty cycle, which is defined as the proportion of the time that a machine can work continuously within a certain time (10 minutes). The rated duty cycle means the proportion of the time that a machine can work continuously within 10 minutes when it outputs the rated welding current.

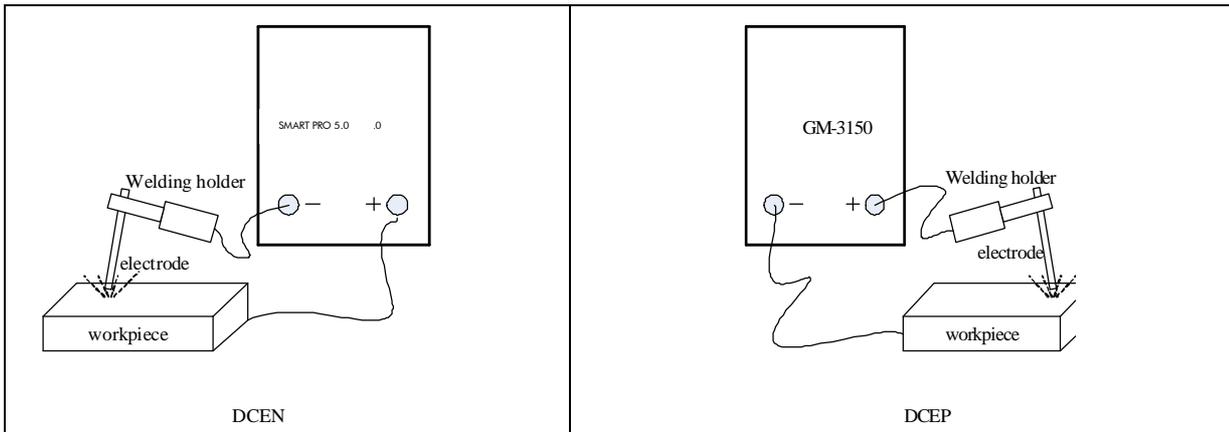
The relation between the duty cycle "X" and the output welding current "I" is shown as the following figure.

If the welder is over-heat, the IGBT over-heat protection unit inside it will output an instruction to cut output welding current, and brighten the over-heat pilot lamp on the front panel. At this time, the machine should be relaxed for 15 minutes to cool the fan. When operating the machine again, the welding output current or the duty cycle should be reduced.



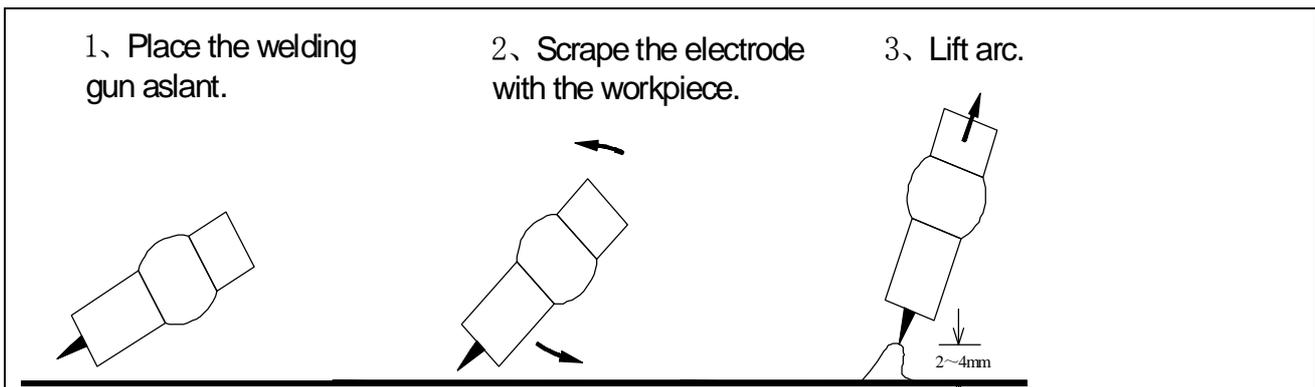
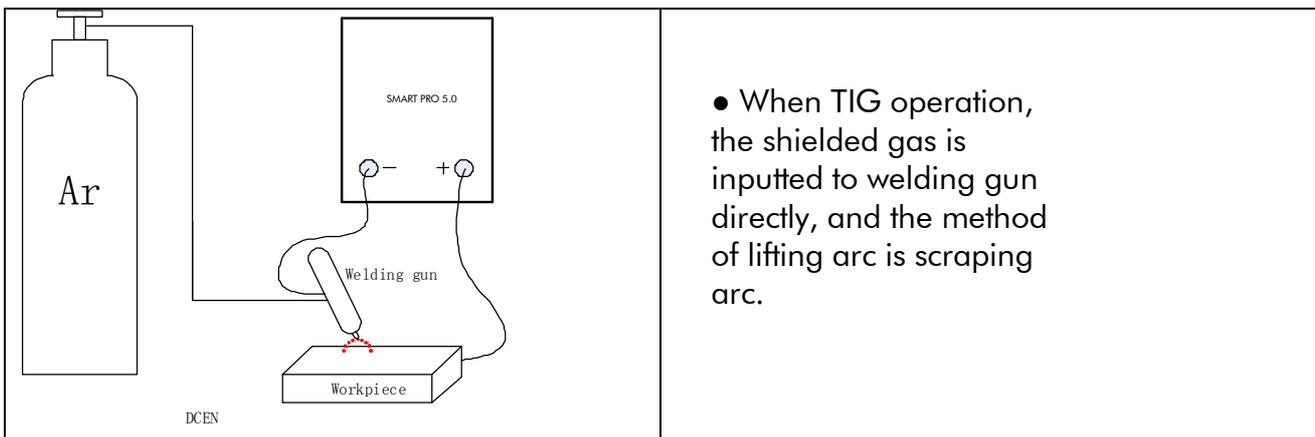
### 3.3 Welding polarity connection way

#### MMA



Choosing the connection of DCEN or DCEP is based on the arc stable burning condition. The different electrodes need different connection way. Please refer to the electrode manual.

#### TIG

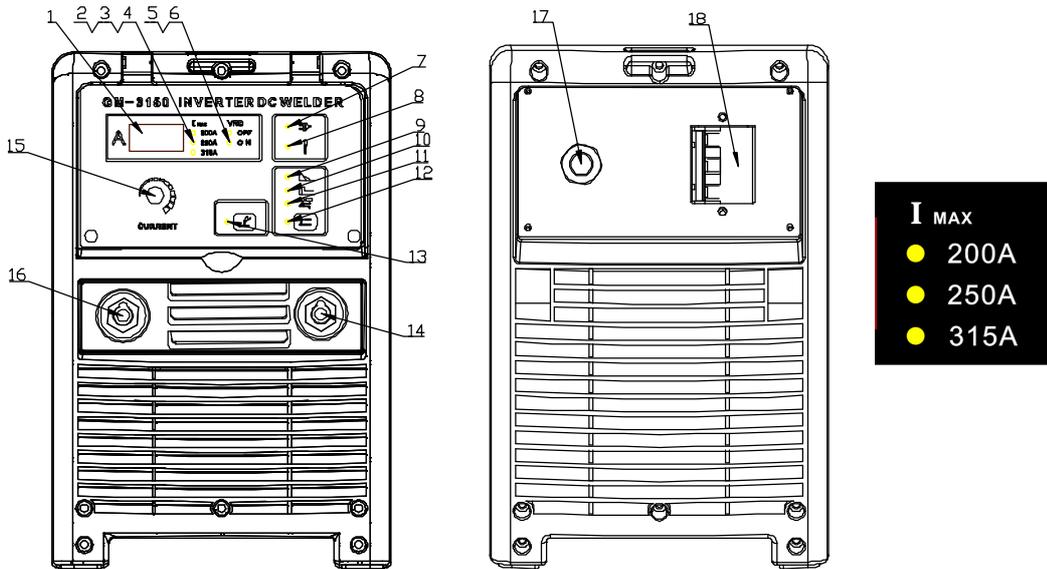


Steps of scraping arc

Striking arc of TIG operation : when tungsten electrode touches the workpiece, the short-circuit current is only 28A . After generating arc, current can rise to the setting welding current.If the tungsten electrode touches the workpiece when welding, the current will drop to 5A within 2s, which can reduce the tungsten spoilage farthestly, prolong the using life of the tungsten electrode, and prevent tungsten clipping.

**4. OPERATION CONTROL AND CONNECTORS**

**4.1 Layout for front & rear panel**

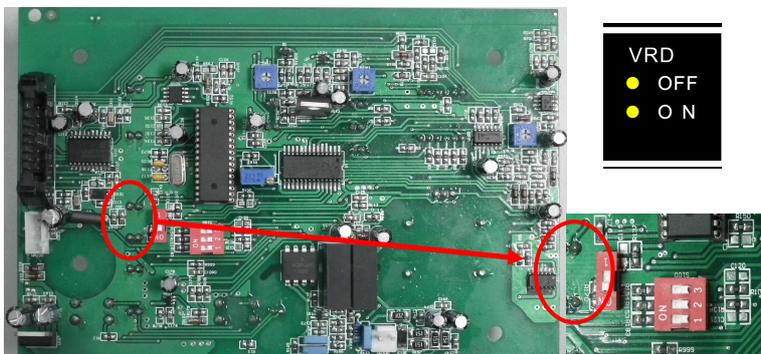


- 1 Welding current display The welding current display shows the welding current now.
- 2 Maximum current pilot lamp This pilot lamp when lit indicates that the maximum current is 200A.
- 3 Maximum current pilot lamp This pilot lamp when lit indicates that the maximum current is 250A.
- 4 Maximum current pilot lamp This pilot lamp when lit indicates that the maximum current is 315A.

	Power Supply Voltage(V)	I <sub>max</sub> (A)
<b>MMA</b>	1~220	200
	1~380/3~220	250
	3~380	315
<b>TIG</b>	1~220	250
	1~380/3~220	315
	3~380	315

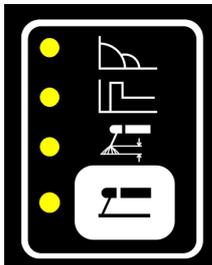
5-6 VRD pilot lamp

Choose the switch as shown below to choose VRD model.



	Model	Condition	
<b>Choose "1"</b>	<b>MMA</b>	No load	"on" turn on/"off" turn off
		Welding	"on" turn off/"off" turn on
	<b>TIG</b>	No load/Welding	"on" turn on/"off" turn off
<b>Choose "on"</b>	<b>MMA/TIG</b>	No load/Welding	"on"/"off" turn off

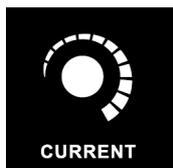
- 7 Power pilot lamp This pilot lamp when lit indicates that the machine is on.
- 8 Alarm pilot lamp When the machine less voltage, over current, or over heat, This pilot lamp indicates when lit that the protection of the machine has been activated.
- 9~12 Rod electrode welding key



Parameter	Setting range
Arc force	0-10
Hot start	1-10
Arc length	1-10

- 13 Conversion switch Choose TIG.
- 14 Connector The welder's positive polarity output.
- 15 Welding current regulation Set welding current.
- 16 Connector The welder's negative polarity output.
- 17 Power source input To connect power source.
- 18 Power switch Choose "ON", power through; Choose "OFF", power cut off.

### 4.2 Welding current adjustment

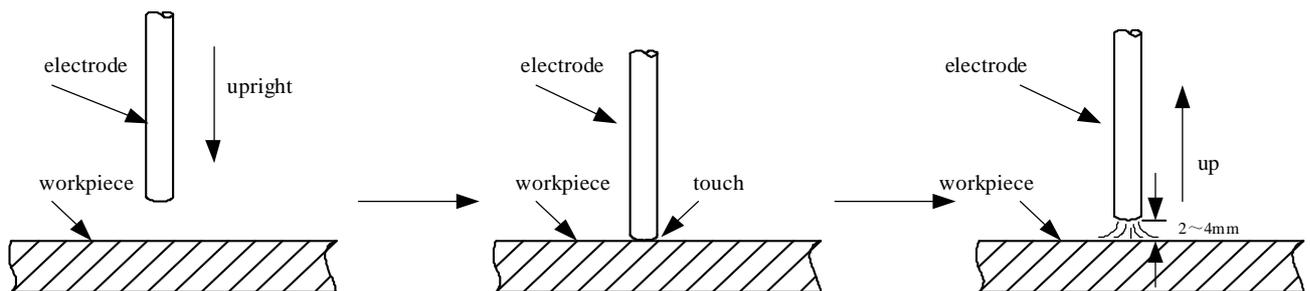


GM series welder has the function of welding current pre-setting. Before welding, adjusting welding current, the welding current display will show the ampere. It is convenient to set parameters and adjust accurately.

### 4.3 Welding operation

#### 4.3.1 Striking arc way

- Knocking arc: take the electrode upright to touch the workpiece, after forming short circuit, quickly lift up about 2~4 mm, and arc will be ignited. This method is difficult to master. But in the welding for the brittle or hard steel, it is better to use knocking way.



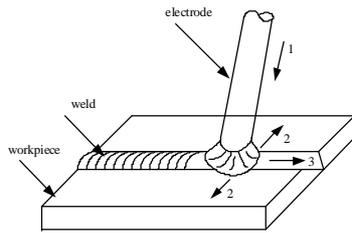
Take the electrode upright

The Electrode touch the workpiece

Lift up for about 2-4mm

- Lifting arc: take the electrode to scrape the workpiece for striking arc. But it may cause the arc scratch, so must to lift arc in the groove.

### 4.3.2 Manipulation of electrode



1-electrode moving; 2-the electrode swing right & left; 3-the electrode move along weld

In MMA welding, there are three motions to be matched in the end of electrode: the electrode moving to the molten pool along axes; the electrode swing right and left; the electrode moving along welding way.

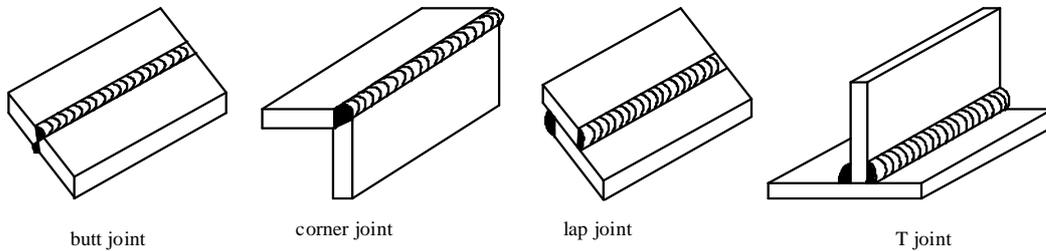
The operator can choose the manipulation of electrode based on welding joint shape, welding position, electrode spec, welding current and operation skill, etc.

The details please refer to 《Welding Dictionary》 P69, Volume 1 of Edition 2.

### 4.4 Welding parameters

#### Joint form in MMA

In MMA welding, the common basic joint form: butt joint, lap joint, corner joint & T joint.



#### Electrode selection

The electrode diameter selection is based on the workpiece thickness, welding position, joint form, welding layer, etc. Please refer to the following table.

The welding current reference for different electrode diameter				
Electrode diameter/mm	1.6	2.0	2.5	3.2
Welding current/A	25~40	40~60	50~80	100~130
The relation between the welding current(I)' factor(K) & electrode diameter(d) (I=Kxd: Carbon electrode)				
Electrode diameter/mm	1.6	2~2.5	3.2	
Factor/K	20~25	25~30	30~40	

Notice: the above parameters originate from 《Welding Dictionary》 P66~P67, Volume 1 of Edition 2.

- Electrode should be drying according to user manual before using. For reducing the hydrogen of the molten pool and welding seam, and avoiding the blowhole and cold crack.
- In the welding process, the arc must not be too long; otherwise, it will cause unstable arc burning, large spatter, light penetration, undercut, blowhole, etc. If the arc is too short, it will cause electrode stick.
- In MMA welding the arc length is usually equal to 0.5~1.0 time of the electrode diameter. The basic electrode's arc length is not beyond the electrode diameter, it's better to choose the short arc welding; the acid electrode's arc length is equal to the electrode diameter.

#### 4.5 Arc Welding Defect and Prevent Method

Defect name	Caused reasons	Prevent methods
Welding seam doesn't meet the requirement	<p>The groove angle is not proper</p> <p>The root face and assembly gap is not equal</p> <p>Welding technics parameters are unreasonable</p> <p>The welder's operation skill is lower</p>	<p>Choosing the proper groove angle &amp; assembly gap, improve the assembly quality</p> <p>Choosing the proper welding parameters</p> <p>Improve the operation skill of welders</p>
Undercut	<p>Over current</p> <p>Arc length is too long</p> <p>The electrode angle is wrong</p> <p>Manipulation of electrode is not proper</p>	<p>Choosing the proper welding current &amp; speed</p> <p>The arc can't be drawn too long</p> <p>The electrode angle should be proper</p> <p>Manipulation of electrode should be correct</p>
Incomplete penetration	<p>The groove angle or gap is too small, the root face is too big</p> <p>Welding parameters are not suitable, or the assembly is not good</p> <p>The welder's operation skill is lower</p>	<p>Correctly to choose and process the groove size</p> <p>Correctly to assemble and ensure clearance</p> <p>Choosing the suitable welding current &amp; speed</p> <p>Improve the operation skill of welders</p>
Incomplete fusion	<p>The welding thermal input is too low</p> <p>The arc direction is lean</p> <p>There are rust &amp; dust on the side of groove</p> <p>The slag between the layers is not cleared well</p>	<p>Correctly to choose the welding parameters</p> <p>Operation seriously</p> <p>Enhance the clearness of layers</p>
Overlap	<p>The temperature of molten pool is too high</p> <p>The liquid metal concretes slowly</p>	<p>Choosing parameters based on the welding different position</p> <p>Strictly to control the molten hole size</p>
Crater	<p>The crater time lasts too short</p> <p>Over current in the welding of thin plate</p>	<p>In the crater, electrode should be stayed for a short time or round to manipulate electrode</p> <p>after the molten pool is filled in by metal, take to the side for crater</p>
Blowhole	<p>There are some dust like oil, rust or water on the work piece surface and groove</p> <p>The coating of electrode is damped&amp; is not drying</p> <p>Under current or over speed in the welding</p> <p>The arc is too long or lean burning, the molten pool protection is not good</p> <p>Over current, the coating of electrode</p>	<p>Clear out the dust around groove for about 20~30mm</p> <p>Strictly to dry the electrode according to manual</p> <p>Correctly to choose parameters and to operate</p> <p>Using the short arc operation</p> <p>Welding operation in the field should have anti-wind protection</p> <p>Don't use the invalid electrode</p>

	falls off and lose protection Manipulation of electrode is not proper	
Inclusion & slag inclusion	The slag clears bad in the middle layer in the welding process Under current or over speed in the welding Welding operation is not proper The welding material can not match the work piece The groove design & processing are not proper	Choosing the electrode of good slag detachability Strictly to clear the slag in the layers Correctly to choose the welding parameters Adjusting the electrode angle and manipulation way
Hot crack	In the process of solidification, the inter crystal segregation is seriously caused. At the same time, with the effect of welding stress, the hot crack is formed.	Strictly control the percentage of S and P in welding material. Adjust the structure of welding material. Adopt the basic electrode.
Cold crack	Three reasons will cause cold crack: The structure turned from the marten site The residual stress caused by big restraint intensity The residual hydrogen in welding gap.	Adopt low hydrogen type basic electrode. Bake under the instruction before use. Remove the feculence before use, reduce the percentage of hydrogen Adopt appropriate parameters and heat input After welding, do dehydrogenation at once.

#### 4.6 Operation Environment

- Height above sea level is below 1000m.
- Operation temperature range: -10°C ~ +40°C.
- Relative humidity is below 90 % (+20°C).
- Preferably site the machine some angles above the floor level, the maximum angle does not exceed 15°.
- Protect the machine against heavy rain or in hot circumstance against direct sunshine.
- The content of dust, acid, corrosive gas in the surrounding air or substance can not exceed normal standard.
- Take care that there is sufficient ventilation during welding. There is at least 30cm free distance between the machine and wall.

#### 4.7 Operation Notices

- Read §1 carefully before attempting to use this equipment.
- Connect the ground wire with the machine directly
- In case closing the power switch, no-load voltage may be exported. Do not touch the output electrode with any part of your body.
- Before operation, no concerned people should be left. Do not watch the arc in unprotected eyes.
- Ensure good ventilation of the machine to improve duty ratio.
- Turn off the engine when the operation finished to economize energy sources.
- When power switch shuts off protectively because of failure. Don't restart it until problem is resolved. Otherwise, the range of problem will be extended.

**5. MAINTENANCE & TROUBLESHOOTING.**

**5.1 Maintenance**

In order to guarantee that arc welding machine works high-efficiently and in safety, it must be maintained regularly. Let customers understand the maintenance methods and means of arc welding machine more , enable customers to carry on simple examination and safeguarding by oneself, try one's best to reduce the fault rate and repair times of arc welding machine, so as to lengthen service life of arc welding machine .Maintenance items in detail are in the following table.

● **Warning: For safety while maintaining the machine, please shut off the supply power and wait for 3 minutes, until capacity voltage already drops to safe voltage 36V.**

Date	Maintenance items
Daily examination	<p>Observe that whether panel knob and switch in the front and at the back of arc welding machine are flexible and put correctly in place. If the knob has not been put correctly in place, please correct; If you can't correct or fix the knob , please replace immediately;</p> <p>If the switch is not flexible or it can't be put correctly in place, please replace immediately; Please get in touch with our company maintenance service department if there are no accessories.</p> <p>After turn-on power, watch/listen to that whether the arc welding machine has shaking, whistle calling or peculiar smell. If there is one of the above problems, find out the reason to get rid of; if you can't find out the reason, Please contact local this area our company agent or the branch company.</p> <p>Observe that whether the display value of LED is intact. If the display number is not intact, please replace the damaged LED. If it still doesn't work, please maintain or replace the display PCB.</p> <p>Observe that whether the min/max value on LED accords with the set value. If there is any difference and it has affected the normal welding craft, please adjust it.</p> <p>Check up that Whether fan is damaged and is normal to rotate or control. If the fan is damaged, please change immediately. If the fan does not rotate after the arc welding machine is overheated , observe that whether there is something blocked in the blade, if it is blocked, please get rid of ; If the fan does not rotate after getting rid of the above problems, you can poke the blade by the rotation direction of fan. If the fan rotates normally, the start capacity should be replaced; If not, change the fan.</p> <p>Observe that whether the fast connector is loose or overheated. if the arc welding machine has the above problems, it should be fastened or changed.</p> <p>Observe that Whether the current output cable is damaged. If it is damaged, it should be wrapped up, insulated or changed.</p>
Monthly examination	<p>Using the dry compressed air to clear the inside of arc welding machine. Especially for clearing up the dusts on radiator, main voltage transformer, inductance, IGBT module, the fast recover diode and PCB, etc.</p> <p>Check up the bolt in arc welding machine, if it is loose, please screw down it. If it is skid, please replace. If it is rusty, please erase rust on bolt to ensure it works well.</p>
Quarter-yearly examination	<p>Whether the actual current accords with the displaying value. If they does not accord, they should be regulated. The actual current value can be measured by the adjusted plier-type ampere meter.</p>
Yearly examination	<p>Measure the insulating impedance among the main circuit, PCB and case, if it below 1MΩ, insulation is thought to be damaged and need to change , and need to change or strengthen insulation.</p>

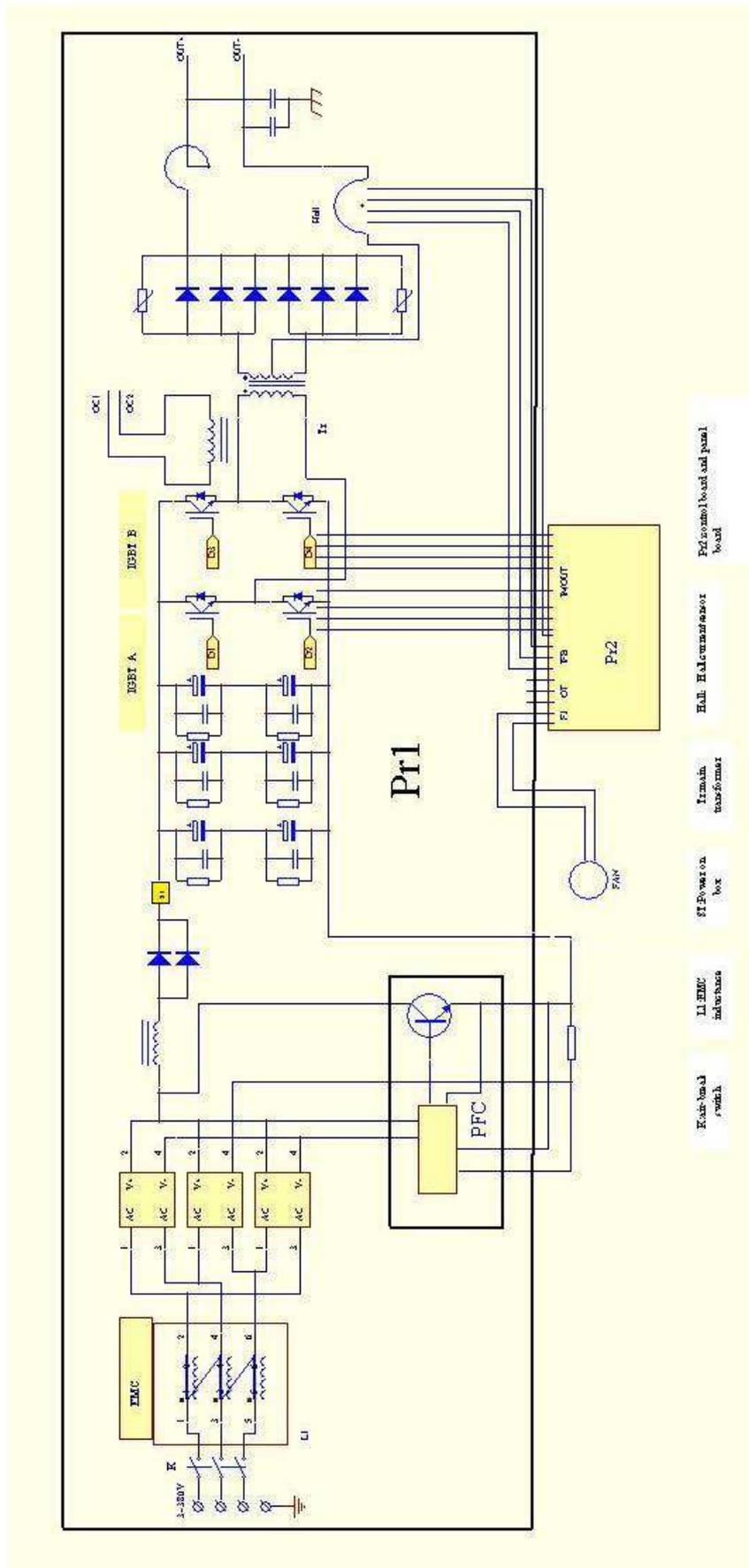
## 5.2 Troubleshooting

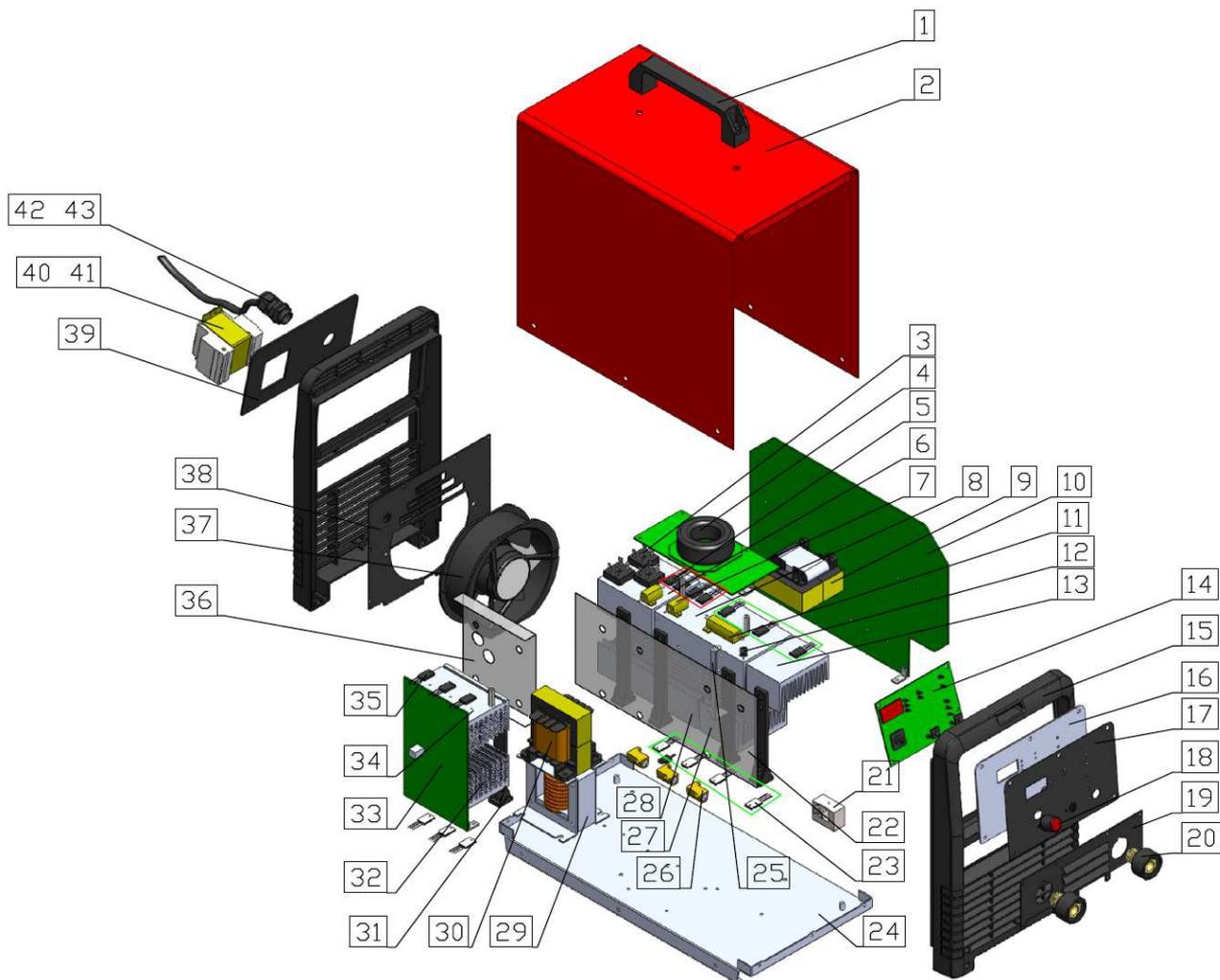
- Before arc welding machines are dispatched from the factory, they have already been debugged accurately. So forbid anyone who is not authorized by our company to do any change to the equipment!
- Maintenance course must be operated carefully. If any wire becomes flexible or is misplaced, it maybe potential danger to user!
- Only professional maintenance personal who is authorized by our company could overhaul the machine!
- Guarantee to shut off the arc welding machine's power before turn on the outline of the equipment!
- If there is any problem and has no the authorized professional maintenance personal of our company, please contact local our company agent or the branch company! If there are some simple troubles of GM-3150(PFC) welding machines, you can consult the following overhauling chart:

S/N	Troubles	Reasons	Solutions
1	Turn on the power source, and fan works, but the power light is not on.	The power light damaged or connection is not good	Test and repair the inside circuit of power light Pr3
		Power PCB failures	Repair or change power PCB Pr2
2	Turn on the power source, and the power light is on, but fan doesn't work	There is something in the fan	Clear out
		The fan motor damaged	Change fan motor
3	Turn on the power source, and the power light is not on, and fan doesn't work	No input voltage	Check whether there is input voltage
		Overtoltage (Input voltage is too much or not)	Check input voltage
4	No no-load voltage output	There is trouble inside the machine	Check the main circuit, Pr1 and Pr2
5	No current output in the welding	Welding cable is not connected with the two output of the welder.	Connect the welding cable to the welder's output
		Welding cable is broken	Wrap, repair or change the welding cable
		Earth cable is not connected or loosen	Check the earth clamp
6	Not easy to start arc in the welding, or easy to cause sticking	The plug loosen or connect not well	Check and tighten the plug
		Oil or dust covered the workpiece	Check and clear out
		MMA/TIG welding selection is wrong	Selecting the MMA welding
7	The arc is not stable in the welding process	The arc force is too small	Increase the arc force
8	The welding current can not be adjusted	The welding current potentiometer in the front panel connection not so good or damaged	Repair or change the potentiometer
9	The penetration of molten pool is not enough(MMA)	The welding current adjusted too low	Increase the welding current

		The arc force adjusted too small		Increase the arc force
10	Arc blow	Airflow disturbance		Use the shelter from airflow
		The electrode eccentricity		Adjust the electrode angle
		Magnetic effect		Change the electrode
				Incline the electrode to the opposite way of the magnetic blow
Change the position of earth clamp or add earth cable in the two side of workpiece		Use the short arc operation		
11	The alarm light is on	Over heat protection	Over welding current	Induce the welding current output
			Working time too long	Induce the duty cycle (interval work)
		Over current protection	Unusual current in the main circuit	Test and repair the main circuit and drive PCB (Pr1)

5.3 Electrical principle drawing



**230/400V-50/60Hz**


NO.	Ref.	Descripción-Description	Qty
1	8.253.020	Asa- Handle	1
2	8.301.041-A	Envolvente- Cover	1
3	7.411.010	Rectifier	3
4	5.496.909-C	EMC PCB	1
5	7.421.141	Fast recovery diode	4
6	8.425.125	Heatsink I	1
7	7.445.340	Resistor	2
8	8.425.126	Heatsink II	1
9	6.190.108	PFC inductance	1
10	5.496.072-G	Rectifier PCB	1
11	7.445.312	Resistor	1
12	7.231.275-B	Thermal relay	2
13	8.425.128	Heatsink IV	1
14	5.496.077-D	Control PCB	1
15	8.068.099	Rear panel	2
16	8.306.064-A	Front PCB assembly sheet	1
17	8.103.199-B	Front label	1
18	7.458.053	Knob	1
19	8.065.099	Front output sheet	1
20	7.152.312	Euro socket	2
21	7.321.103-A	Hall	1
22	8.124.056	Insulation sheet	1

NO.	Ref.	Descripción-Description	Qty
23	7.425.620	IGBT	7
24	8.055.034-A	Base panel	1
25	8.123.014	support pillar	1
26	7.445.345	Resistor	3
27	8.425.129	Heatsink VI	1
28	8.425.127	Heatsink III	1
29	6.271.045	Inductor	1
30	6.185.045	Main transformer	1
31	8.123.637	support pillar	6
32	8.423.087	MUR heatsink II	1
33	5.496.074-D	MUR PCB	1
34	8.423.086	MRU heatsink I	1
35	7.421.690	Fast recovery diode	6
36	8.124.057	Insulation sheet	1
37	7.720.300	Cooling fan	1
38	8.122.039-A	Cooling fan assembly sheet	1
39	8.307.099	Rear panel assembly sheet	1
40	8.123.247	On/off switch assembly sheet	1
41	7.205.210	On/off switch	1
42	7.555.311	Power cable	3,2
43	7.155.001	Power cable clip	1



**galagar**<sup>®</sup>  
SOLDADURA

FABRICACIÓN Y VENTA DE APARATOS DE SOLDADURA AUTOGENA, ELECTRICA Y  
CONSTRUCCIONES ELECTROMECHANICAS

CENTRAL:

Jaime Ferrán, 19, nave 30

Apartado de Correos 5058

50080 ZARAGOZA

Teléfono 976 47 34 10

Telefax 976 47 24 50

E-mail: [comercial@galagar.com](mailto:comercial@galagar.com)

Internet: <http://www.galagar.com>