



# TWK 320 - 400 AC/DC PULSE

MANUAL DE USUARIO

**WK**





## CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ACCORDING TO EMC 2014 / 30 / EU & LVD 2014 / 35 / EU

**APPLICANT NAME:** WELDKOR

**APPLICANT ADDRESS:** AVDA. BEIRAMAR 171 – 36208 VIGO (PONTEVEDRA) – ESPAÑA SPAIN

**BRAND NAME:** WK

**PRODUCT DESCRIPTION:** INVERTER DC TIG WELDER

<b>MODELS:</b>	TWK 200	TWK 200 PULSE	TWK 200 AC/DC PULSE
	TWK 250	TWK 250 PULSE	TWK 320 AC/DC PULSE
	TWK 280 MV AC/DC	TWK 320 PULSE	TWK 400 AC/DC PULSE



**ISSUED BY:** ECMG – ELECTRONIC TECHNICAL TESTING CORP.

**TEST REPORT NUMBER(S):** SHA-1808-11912-CE(a)-A1 / SHA-1808-11912-LVD(a)-A1

**DATE OF TESTING:** JANUARY 11<sup>TH</sup>, 2016 TO JANUARY 14<sup>TH</sup>, 2016 / DECEMBER 22<sup>ND</sup>, 2015 TO DECEMBER 25<sup>TH</sup>, 2015

THIS IS TO CERTIFY THAT THE PRODUCT IDENTIFIED ABOVE IS IN COMPLIANCE WITH THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF THE FOLLOWING STANDARDS:

### **EN 60974-10:2014 + A1:2015**

Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

(Classification of ISM equipment – According to EN 60974-10:2014+A1:2015 and CISPR 11: 2009+ A1:2010 clause 4.1 and 4.2, the EUT belongs to Group2 Class A)

### **EN 60974-1: 2012**

Arc welding equipment Part1: Welding Power sources

**ISSUED DATE: SEPTEMBER 1<sup>ST</sup>, 2020**

This is the result of test that were carried out from the submitted product sample(s) in conformity with the specification of the respective standards. The certificate holder has the right to affix the CE-mark on the inspected product only when the product is completely complying with the required standards.



QUALITY CONTROL

BEATRIZ COUÑAGO OTERO



## ÍNDICE

<b>1 Seguridad</b> .....	<b>3</b>
1.1 Símbolos .....	3
1.2 Advertencias sobre el funcionamiento de la máquina.....	3
1.3 Clasificación de dispositivo EMC .....	10
1.4 EMC Medidas de compatibilidad electromagnética .....	10
1.5 Etiqueta de advertencia.....	12
<b>2 Resumen</b> .....	<b>13</b>
2.1 Características.....	13
2.2 Datos técnicos .....	14
2.3 Introducción.....	15
2.4 Ciclo de trabajo y sobrecalentamiento.....	17
2.5 Principio de funcionamiento. ....	18
2.6 Características eléctricas.....	18
<b>3 Instalación y ajuste</b> .....	<b>20</b>
3.1 Esquema de los paneles frontal y trasero .....	20
3.2 Ajustes MMA .....	24
3.3 Ajustes TIG.....	25
3.4 Modos AC/DC .....	32
3.4.1 Modos de cebado TIG.....	32
3.5 Programa / memoria de trabajo.....	33
3.5.1 Acceso a un programa guardado.....	33

3.5.2 Guardado de parámetros establecidos como un programa .....	34
3.5.3 Borrado de parámetros guardados .....	34
<b>3.6 Soldadura pulsada.....</b>	<b>35</b>
<b>3.7 Instalación y operación para soldadura MMA .....</b>	<b>36</b>
3.7.1 Configuración para soldadura MMA .....	36
<b>3.8 Procedimiento para soldadura MMA. ....</b>	<b>37</b>
3.8.1 Soldadura MMA.....	38
3.8.2 Fundamentos de la soldadura MMA.....	40
3.8.3 Solución de problemas. Soldadura MMA.....	42
<b>3.9 Instalación y operación para soldadura TIG.....</b>	<b>44</b>
3.9.1 Configuración e instalación para soldadura TIG .....	44
3.9.2 Operación para soldadura TIG .....	46
3.9.3 Control de corriente remoto. ....	47
3.9.4 Técnicas de soldadura TIG .....	48
3.9.5 Electrodos .....	50
3.9.6 Solución de problemas TIG .....	55
<b>3.10 Configuración de control remoto .....</b>	<b>59</b>
3.10.1 Configuración de control remoto inalámbrico .....	59
3.10.2 Configuración de pedal inalámbrico.....	61
<b>3.11 Entorno de operación.....</b>	<b>63</b>
3.11.1 Advertencias de uso .....	63
<b>4 Mantenimiento y solución de problemas.....</b>	<b>64</b>
4.1 Mantenimiento. ....	64
4.2 Solución de problemas. ....	66
4.3 Código de errores. ....	69
4.4 Esquema eléctrico.....	70

# 1 Seguridad

## 1.1 Símbolos



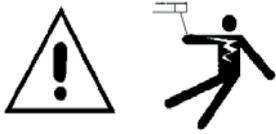
- Los símbolos anteriores indican peligro.

**¡Aviso!** Componentes en movimiento, componentes eléctricos y térmicos pueden causar daños en su cuerpo o en el de otras personas.

**La soldadura es una operación segura siempre que se tomen las medidas de seguridad adecuadas.**

## 1.2 Advertencias sobre el funcionamiento de la máquina.

- Los siguientes símbolos y explicaciones pretenden evitar daños en su cuerpo o en el de terceros durante la operación de soldado. Cuando vea estos símbolos, por favor recuerde tener precaución.
- Solo el personal cualificado podrá instalar, mantener y/o reparar el equipo de soldadura siguiendo las instrucciones de este manual.
- Durante la operación de soldadura, el personal ajeno a la misma debe abandonar la zona, especialmente niños.
- Tras apagar la máquina, por favor examínela puesto que puede existir tensión residual debido a la existencia de condensadores.



## UNA DESCARGA ELÉCTRICA PUEDE PROVOCAR LA MUERTE.

El contacto con partes eléctricas puede causar descargas mortales o quemaduras severas. El electrodo y la masa se están electrificando cuando la máquina de soldar está encendida. La alimentación eléctrica y los circuitos internos también están electrificados cuando la máquina está encendida. En soldadura MIG/MAG, el hilo, arrastre, alimentador de hilo, y todas las partes metálicas que tocan el hilo de soldadura, pueden estar electrificadas. Una instalación defectuosa o una mala puesta a tierra puede ser mortal.

- Nunca toque partes eléctricas.
- Utilizar guantes y vestuario apropiado, seco y sin deteriorar para mantener un correcto aislamiento.
- Asegúrese de instalar la máquina de forma correcta y que la masa y la pieza hacen un buen contacto eléctrico.
- El electrodo y la masa están electrificados cuando la máquina de soldar está encendida. No toque estos elementos electrificados con la superficie de su piel o con ropa mojada. Utilice guantes secos y sin agujeros para aislar sus manos.
- En soldadura semiautomática o automática, el hilo, el arrastre de hilo, el cabezal o la antorcha de soldadura semiautomática se encuentran electrificados.
- Aíslese eléctricamente utilizando aislantes secos. Asegúrese de que el aislamiento es suficiente para cubrir la totalidad del área de contacto entre usted y los elementos electrificados.
- Tenga especial cuidado cuando use el equipo en espacios pequeños de caídas y zonas húmedas.
- Asegúrese de que la masa y la pieza hacen un buen contacto eléctrico. La conexión debe situarse lo más próxima posible al área a soldar.
- Mantenga el hilo, la sujeción de la pieza, el cable de soldadura y la máquina de soldar en buenas condiciones de uso. Por su seguridad, reemplace los aislantes dañados.

- Nunca sumerja el hilo en agua para enfriarlo.
- Nunca toque simultáneamente partes electrificadas de dos máquinas diferentes porque la diferencia de tensión entre ambas puede causar electrocución.
- Cuando trabaje sobre el nivel del suelo, utilice cinturón de seguridad para evitar una posible caída y una posible electrocución.



## **EL HUMO Y LOS GASES pueden ser peligrosos.**

La soldadura puede producir humos y gases peligrosos para la salud. Evite respirar estos humos y gases.

Mientras se encuentre soldando, mantenga su cabeza alejada del humo. Utilice la ventilación adecuada y/o extracción de humos en el arco para evitar respirar el humo y los gases.

Cuando trabaje con electrodos que requieran ventilación especial (estos pueden generar humos altamente tóxicos) mantenga la exposición lo más baja posible, por debajo del TLV, utilizando extracción local o ventilación.

En lugares cerrados o, en ocasiones, en lugares abiertos, se puede necesitar un respirador. Otras medidas de precaución pueden ser necesarias al soldar acero galvanizado.

- No suelde cerca de vapores de hidrocarburos clorados provenientes de operaciones de desengrasado, limpiado o pulverizado.
- Los gases de protección utilizados en la soldadura al arco pueden desplazar el aire ambiente y dañar la salud del operario o incluso causarle la muerte.

Utilice siempre ventilación suficiente, especialmente en áreas cerradas, para asegurar que el aire que se respira es seguro.

- Lea y entienda el manual de instrucciones del fabricante de este equipo y los consumibles utilizados, incluyendo la hoja de material de seguridad (MSDS) y vigile las prácticas de seguridad de sus empleados.



## LOS RAYOS DEL ARCO pueden quemar.

- Utilice un protector con el filtro adecuado para proteger los ojos de chispas y de los rayos del arco cuando se está soldando u observando un arco de soldadura. La protección de la cabeza y los ojos debe cumplir las exigencias del estándar ANSI Z87.1.
- Utilice ropa adecuada, hecha a base de materiales ignífugos, para la protección de su piel y la de sus ayudantes de los rayos del arco.
- Proteja otro personal cercano con ropa adecuada y adviértales para que no miren el arco ni se expongan a los rayos del mismo.



## AUTO-PROTECCIÓN

- Mantenga las carcasas y cubiertas de seguridad del equipo en buen estado. Mantenga las manos, el pelo y la ropa lejos de ventiladores, engranajes u otros elementos móviles en el encendido, manejo o reparación de la máquina.
- No ponga las manos cerca del ventilador del motor. No intente anular el regulador o la polea tensora presionando las barras de control del acelerador mientras el motor está en marcha.



## NO AÑADIR combustible si el motor se encuentra encendido o cerca de

un arco de soldadura. Apague el motor y espere a que se enfríe antes de repostar para evitar la combustión de vapores o salpicaduras debido al contacto del combustible con elementos de la máquina calientes. No derramar combustible sobre la máquina cuando se realiza el repostaje. Si se derrama combustible, límpielo y espere a que se eliminen los vapores antes de encender el motor.



## LAS PROYECCIONES DE SOLDADURA pueden

**causar fuego o explosiones.**

- No caliente, corte o suelde tanques, botellas o contenedores hasta que se haya asegurado que no hay restos de materiales inflamables o gases tóxicos. Podrían causar una explosión a pesar de haber sido supuestamente limpiados.
- En los lugares en los que se necesitan gases comprimidos para la realización del trabajo, se deben tener precauciones especiales para evitar situaciones peligrosas. Utilice el estándar ANSI Z59.1 y la información de uso del equipo con el que se está trabajando.
- Cuando no se encuentre soldando, asegúrese de que ninguna parte del electrodo se encuentra en contacto con la pieza a soldar o con el suelo. Un contacto accidental puede provocar sobrecalentamiento y riesgo de incendio.
- Ventile estructuras huecas o contenedores antes de calentarlos, cortarlos o soldarlos, podrían explotar.
- Lleve vestimenta de protección como guantes de cuero, ropa gruesa, calzado alto y protección en la cabeza para protegerse de las proyecciones de la soldadura. Utilice protección para las orejas cuando suelde en lugares cerrados. Utilice gafas de protección con protección lateral siempre que se encuentre en un área de soldadura.
- Conecte el cable de masa lo más cercano al área de trabajo posible. Los cables de masa conectados a la estructura de la edificación u otras localizaciones lejos del área de soldadura aumentan las posibilidades de que la corriente de soldadura circule por circuitos alternativos. Esto puede crear situaciones de riesgo de incendio o sobrecalentamiento de elementos conductores.



## LA BOTELLA puede explotar si está dañada.

- Utilice solo botellas de gas con el gas de protección adecuado para el proceso de soldadura usado y con los elementos de regulación específicos para el gas y presión utilizados. Todas las mangueras y elementos del sistema deben ser adecuados para la aplicación, además se deben mantener en buenas condiciones.
- Mantenga las botellas en su posición vertical, asegurándolas con una cadena o un soporte adecuado.

- Las botellas deben ser colocadas:

Lejos de lugares donde puedan sufrir daños físicos.

A una distancia de seguridad de operaciones de soldeo, corte u otras fuentes de calor, chispas o llamas.

- Nunca permita al electrodo, al soporte del electrodo u otro elemento electrificado tocar la botella.
- Mantenga su cabeza lejos de la válvula de la botella cuando se realice la apertura de esta.
- La protección de las válvulas de la botella debe estar fijada en su posición cuando la botella se está utilizando o cuando está conectada para ser utilizada.

Las botellas de gas de protección, contienen gas a alta presión. Si éstas se deterioran podrían explotar.

- Proteja las botellas de gas del calor, golpes, daños, llamas arcos y/o proyecciones.
- Mantenga las botellas en posición vertical y aseguradas para evitar vuelcos o caídas.
- Nunca permita que el electrodo de soldadura o la pinza de tierra estén en contacto con la botella de gas. Nunca pase los cables de dichos componentes por encima de la botella.
- Nunca suelde una botella presurizada, causaría explosión y por consiguiente, su muerte.
- Abra la válvula de la botella de forma progresiva y manteniendo la cara alejada de la salida de gas.



## Campos eléctricos y magnéticos.

La corriente eléctrica circulando a través de un conductor provoca campos magnéticos y eléctricos (EMF). Las discusiones sobre los efectos provocados por los EMF continúan en la actualidad. Hasta ahora, no existen evidencias que muestren que los EMF puedan tener efectos sobre la salud. De todos modos, las investigaciones sobre los daños provocados por los EMF continúan. Antes de cualquier conclusión, debemos minimizar la exposición a los campos electromagnéticos.

Todo soldador debe utilizar los siguientes procedimientos para minimizar la exposición a campos EMF durante la soldadura:

- Mantenga los cables de la máquina de soldar todos juntos, asegurándolos con adhesivo cuando sea posible.
- Todos los cables deben guardarse lejos del operador.
- Asegurar que la máquina de soldar y el cable eléctrico deben estar alejados del soldador y de la zona de soldadura.
- Conecte la masa a la pieza a soldar lo más cerca posible del área a soldar
- Los campos EMF pueden alterar los marcapasos, la gente que lleve marcapasos deben consultar a su doctor antes de soldar.



## El ruido puede dañar su sistema auditivo.

El ruido de algunos procesos puede dañar su sistema auditivo. Deberá proteger sus oídos de ruido para prevenir la pérdida permanente de audición.

- Para proteger su audición de ruidos fuertes, use tapones para los oídos y / o orejeras protectoras. Proteja también a todo el personal en el lugar de trabajo.
- Los niveles de ruido se deben medir para asegurarse no excedan los niveles seguros.



### **Peligro de quemadura.**

Los elementos soldados generan y mantienen un alto nivel de calor y pueden causar quemaduras graves. No toque las partes calientes con las manos sin protección. Permita un período de enfriamiento antes de volver a soldar. Use guantes y ropa de soldadura con aislamiento para manipular las partes calientes y evitar quemaduras.

## **1.3 Clasificación de dispositivo EMC**



### **Dispositivos de clase A**

- Solo pueden ser utilizados en el ámbito industrial
- Si se usa en otra área, puede causar problemas por convección y

radiación en circuitos cercanos.

### **Dispositivos de clase B.**

- Pueden ser utilizados tanto en zona industrial como zona residencial. Pueden ser utilizados en zona residencial con tensión de red.

El dispositivo EMC se puede clasificar por placa de potencia o datos técnicos.

## **1.4 EMC Medidas de compatibilidad electromagnética**



En situaciones especiales, el entorno de trabajo, puede verse afectado. El dispositivo, que se ve afectado fácilmente por campos electromagnéticos, es utilizado en lugares como radio o televisión cercanas. En estas situaciones el

operador debe adoptar las medidas adecuadas para disminuir las interferencias.

De acuerdo con las normas nacionales e internacionales, se debe verificar la situación de electromagnetismo de los dispositivos ambientales y la capacidad aislamiento:

- Dispositivos de seguridad
- Líneas de alimentación, líneas de transmisión de señal y líneas de transmisión de datos
- Equipos de telecomunicación y procesamiento de datos.

- Dispositivos de inspección y calibración.

Medidas efectivas que evitan los problemas de EMC:

Fuente de alimentación.

Aunque la conexión de la fuente de alimentación cumpla con las reglas, se necesita tomar medidas adicionales para eliminar interferencias electromagnéticas. ( Filtros de potencia correctos.)

Cable de soldadura

- Trate de utilizar el cable lo mas corto posible.
- Aléjelo de otros cables.

Conexión equipotencial.

Conexión de masa en la pieza.

Protección cuando sea necesario.

- Aisle los dispositivos que sean necesarios.
- Aisle todo el cable de la máquina de soldar

## 1.5 Etiqueta de advertencia

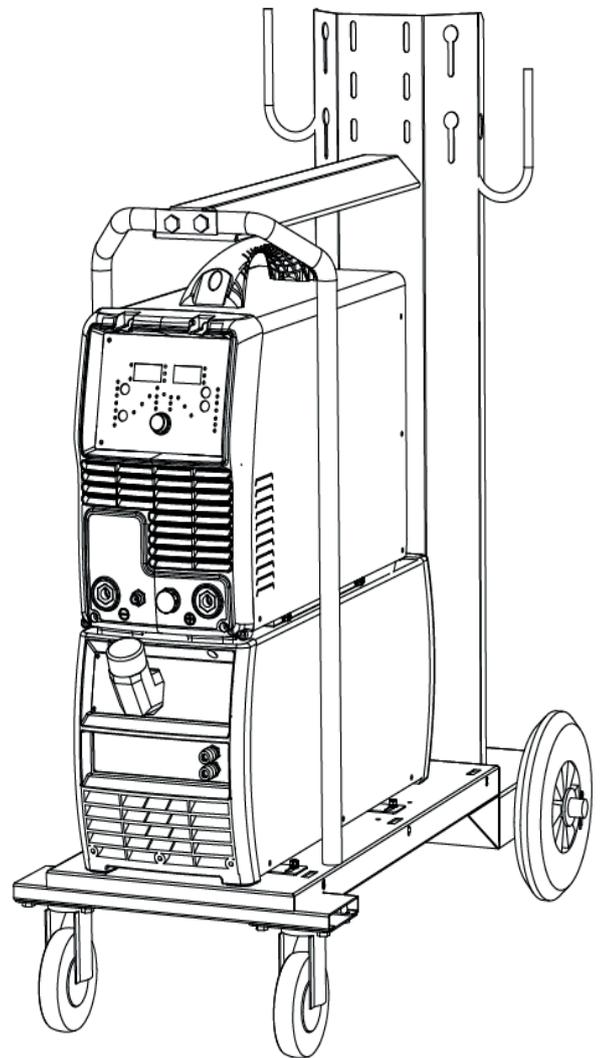
En dispositivos con etiqueta de advertencia: **No retirar cubrir o destruir esta etiqueta.** Estas advertencias están destinadas a evitar usos incorrectos del dispositivo que podrían ocasionar lesiones graves.

	<b>WARNING!</b> For protecting you and others, please read the label and instruction.
	Welding dust and gas is hazardous to health. Head should be disengaged the welding dust. Use aerator to avoid the resting-place or working-place polluted.
	ARC radial can stab the eyes and damage your skin. Wear protective clothing for your eye, your ear, and your body.
	<b>ELECTRIC SHOCK CAN KILL</b> Do not touch the position with electric, include electric. Turn off the power breaker out of the machine before maintenance.
	Sparks can cause explosion. A safe distance from welding area and any other source of sparks or flame.
<b>ADDITIONAL SAFE NOTICE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reading and well note the operation manual.</li> <li>• Do not operate when the cover and panel opened.</li> <li>• Only qualified person can install, use and maintenance the machine.</li> <li>• Clear away the dust on the machine twice a month. (by the air compressor)</li> </ul>	
<b>DO NOT MOVE THIS LABEL.</b>	

## 2 Resumen

### 2.1 Características

- Tecnología inverter IGBT para salida suave y estable, mayor fiabilidad y alto ciclo de trabajo.
- Protección de pérdida de tensión con apagado automático. Si se produce una caída de tensión la fuente de alimentación se apaga automáticamente para evitar daños.
- Carro y refrigerador (opcional) incluidos.
- Modos de inicio Lift TIG y HF para mayor versatilidad cuando se encuentran equipos sensibles en el entorno de la soldadura
- Tensión, encendido en caliente y anti stick control para mayor control cuando se utiliza soldadura MMA.
- Sistema de encendido de arco HF TIG para evitar y baja contaminación EMF
- Modos 2T/4T
- Las formas de onda de AC incluyen onda cuadrada, onda sinusoidal, onda triangular.
- El control de balance de AC ayuda a una mejor limpieza durante la soldadura de aluminio
- Display digital para establecer los parámetros de forma precisa y feedback durante el proceso de soldeo.
- Control de parámetros desde la antorcha
- Control remoto y pedal Wireless(Opcional)



## 2.2 Datos técnicos

Modelos Parámetros	TWK 320 AC/DC	TWK 400 AC/DC	TWK 500 AC/DC
	PULSE	PULSE	PULSE
Tensión de alimentación(V)	3~380V/400V/440V±10%		
Frecuencia(HZ)	50/60		
Corriente de alimentación (A)	25 AC MMA 27.5 DC MMA 19 AC TIG 21 DC TIG	31.8 AC MMA 33.4 DC MMA 25.5 AC TIG 26.1 DC TIG	44 AC MMA 48 DC MMA 37 AC TIG 41 DC TIG
Consumo (KW)	12 AC MMA 13 DC MMA 9 AC TIG 9.5 DC TIG	22 AC MMA 23.2 DC MMA 17.7 AC TIG 18.1 DC TIG	22 AC MMA 24 DC MMA 18 AC TIG 18.5 DC TIG
Tensión de vacío (V)	61	70	80
Ciclo de trabajo (40°C 10 min)	60% 320A	60% 400A	60% 500A
	100% 250A	100% 310A	100% 390A
Corriente de soldado (A)	10-320	10-400	10-500
Flanco de bajada (S)	0-10.0		
Tiempo de Post gas (S)	0.1-2.0/0-10.0		
Frecuencia de pulso (HZ)	0.5-999		
Rango de ancho de pulso (%)	5-95		
Frecuencia AC (HZ)	50~250		
Clearance effect (%) AC TIG	-5~+5		
Rendimiento (%)	≥85%		
Tipo de aislamiento	H		
Grado de protección	IP23		
Refrigeración	AF		
Peso(Kg)	25.5	27.5	33
Dimensiones(mm)	570×240×445	570×240×445	660×240×445

**Nota: Los parámetros anteriores están sujetos a cambios en las máquinas.**

## 2.3 Introducción.

La máquina TWK 320 AC/DC PULSE incorpora lo último en tecnología de modulación de pulso (PWM) y de módulos de transistores IGBT, lo cual permite bajar la frecuencia de trabajo a una frecuencia media y, además, sustituir el enorme transformador de frecuencia de trabajo por uno de media frecuencia. Por consiguiente estas máquinas se caracterizan por ser pequeñas, ligeras, portátiles, de bajo consumo, etc.

Todos los parámetros de la TWK 200E AC/DC PULSE pueden ser ajustados en el panel frontal, siendo estos: corriente de inicio, corriente de cráter, corriente de soldadura, corriente de base, ratio de trabajo, tiempo de subida, tiempo de bajada, tiempo de pre-gas, tiempo de post-gas, frecuencia de pulso, frecuencia de alterna, balance, calor de inicio, tensión del arco, longitud del arco, etc. Durante la soldadura se utiliza alta frecuencia y alto voltaje en el inicio del arco para asegurar el establecimiento del mismo.

### **Características de la TWK 320 AC/DC PULSE:**

- Sistema de control MCU, responde inmediatamente a cualquier cambio.
- La alta frecuencia y el alto voltaje en el inicio del arco aseguran el exitoso inicio del arco. El inicio con inversión de polaridad mejora el establecimiento del arco en soldadura TIG-AC.
- Evita la rotura del arco de corriente alterna, si el arco se interrumpiese, la alta frecuencia lo restablecería.
- Control de intensidad con pedal.
- TIG-DC: si el electrodo de tungsteno toca la pieza mientras se suelda, la corriente descenderá hasta niveles de cortocircuito para proteger el electrodo.
- Protección inteligente: voltajes excesivos, corrientes excesivas, sobrecalentamiento. Si ocurriera alguno de estos problemas, la corriente de salida se anularía y se encendería la lámpara de alarma. De esta forma, se prolonga la vida útil de la máquina.
- Doble utilidad: TIG/MMA AC inverter, TIG/MMA DC inverter. Gran rendimiento en aleaciones de aluminio, acero al carbono, acero inoxidable, titanio.
-

De acuerdo con las funciones de selección del panel de control, se pueden realizar las siguientes seis funciones.

- DC MMA
- DC TIG
- DC Pulse TIG
- AC MMA
- AC TIG
- AC Pulse TIG

1. DC MMA, la polaridad de conexión se puede realizar dependiendo de los distintos electrodos utilizados, véase punto 3.5.

2. AC MMA, se evita el campo magnético causado por las corrientes DC.

3. DC TIG, normalmente se conecta la pieza al polo positivo y la antorcha al negativo. Esta conexión presenta características como arco estable, bajo desgaste del tungsteno, mayor corriente de soldadura, corriente de soldadura estrecho y profundo.

4. Para TIG-AC con onda cuadrada el arco es más estable que para TIG-AC con onda sinusoidal, además, la penetración será mayor y la pérdida de tungsteno menor.

5. La TIG DC pulsada presenta las siguientes características:

1) El calentamiento del metal fundido mediante pulsos genera puntos de alta temperatura durante muy poco tiempo, por lo que se enfría rápido, esto puede reducir la posibilidad de daño de la pieza debido al calor.

2) La pieza absorbe poco calor. La energía del arco se focaliza. Es adecuado para el soldeo de chapa fina y chapa muy fina.

3) Control exacto del aporte de calor y del tamaño del baño. También se controla la penetración. Adecuado para cualquier posición de soldadura en tubo.

4) La alta frecuencia puede mejorar las características mecánicas de la junta.

5) El arco de alta frecuencia es adecuado para soldadura de alta velocidad, mejorando la productividad.

La serie de máquinas TWK 320 A C/DC P ULSE es adecuada para el soldado en todas las posiciones y para materiales como acero inoxidable, acero al carbono, acero aleado, titanio, aluminio, magnesio, cobre, etc. Es aplicable a instalación de tuberías, reparación de moldes, industria petroquímica, decoración arquitectónica, reparación de automóviles, bicicletas y otros procesos de producción habituales.

MMA—Manual Metal Arc welding;

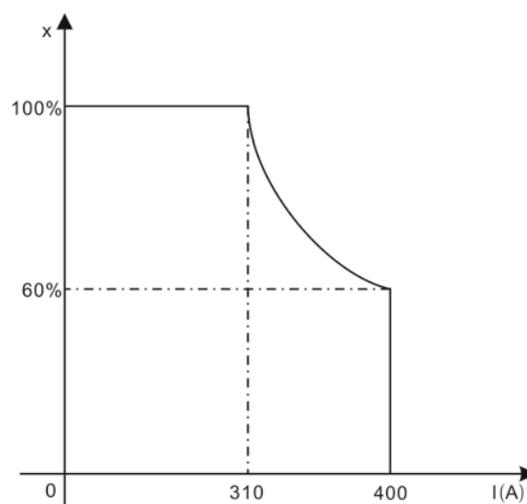
PWM—Pulse-Width Modulation;

IGBT—Insulation Gate Bipolar Transistor;

TIG—Tungsten Inert Gas welding.

## 2.4 Ciclo de trabajo y sobrecalentamiento

La letra “X” representa el ciclo de trabajo, el cual se define como la proporción de tiempo que una máquina puede trabajar durante un ciclo de un tiempo definido (10 minutos). El ciclo de trabajo representado indica el porcentaje de tiempo que la máquina puede trabajar de manera continuada en ciclos de 10 minutos cuando la corriente de salida es la indicada.

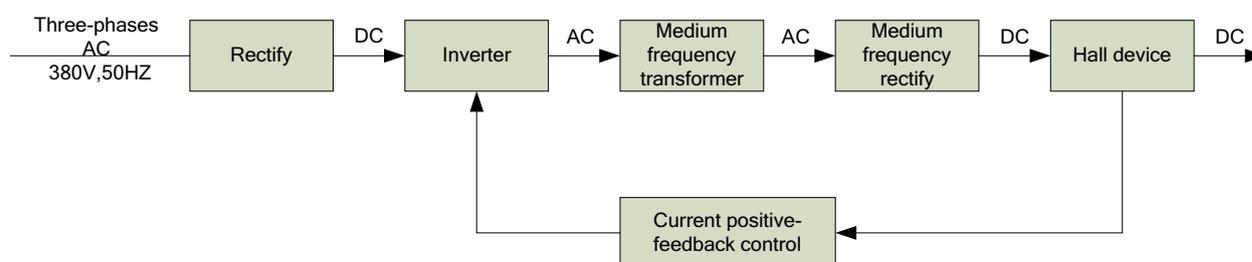


La relación entre el ciclo de trabajo (X) y la intensidad de salida (I) se muestra en la figura de la derecha.

Si la soldadora se sobrecalienta, la protección IGBT provocará el corte de corriente de salida e iluminará el piloto de sobrecalentamiento. Si esto sucede, la máquina se mantendrá 15 minutos enfriando. Cuando se vuelva a utilizar la máquina, la corriente o de ciclo de trabajo se debe reducir.

## 2.5 Principio de funcionamiento.

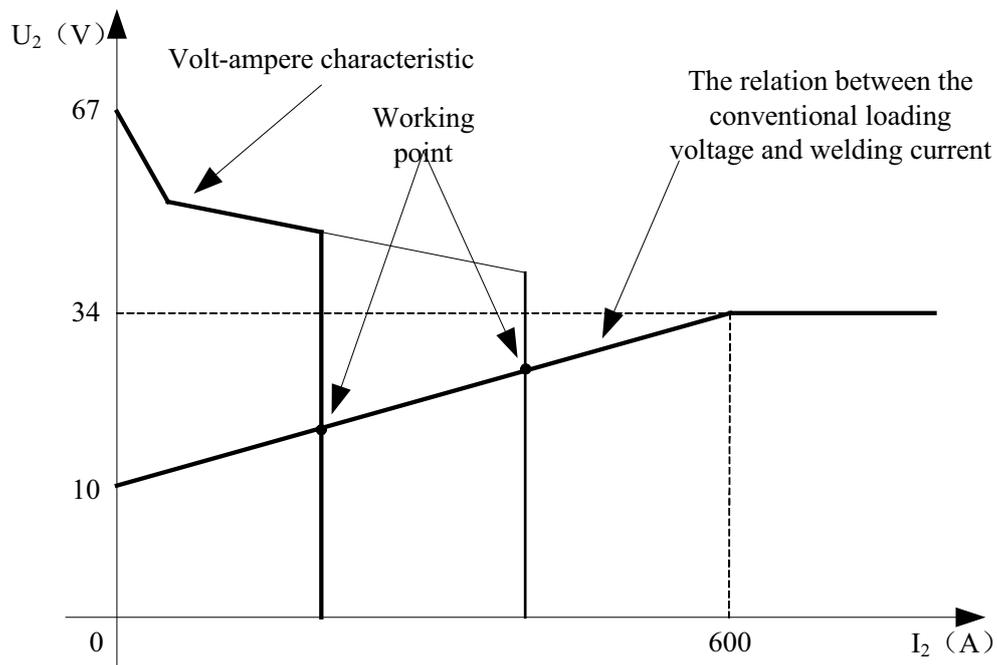
El principio de funcionamiento de la TIG 32 AC/DC PULSE se muestra en la siguiente figura. Tres fases 380V AC se rectifican a DC, luego se convierte a alta frecuencia mediante un inversor (módulo IGBT). Se reduce el voltaje en el transformador medio (el transformador principal) y se rectifica en el rectificador de media frecuencia, luego, se produce la salida AC o DC según se requiera. El circuito incorpora control de corriente con feedback para asegurar la estabilidad de la corriente de salida. El parámetro de corriente de salida se puede ajustar en cualquier momento.



## 2.6 Características eléctricas.

La máquina TWK 320 AC/DC PULSE presenta excelentes características en cuanto a voltaje e intensidad, tal y como se muestra en la figura. La relación convencional entre el voltaje ( $U_2$ ) y la intensidad ( $I_2$ ) es la siguiente:

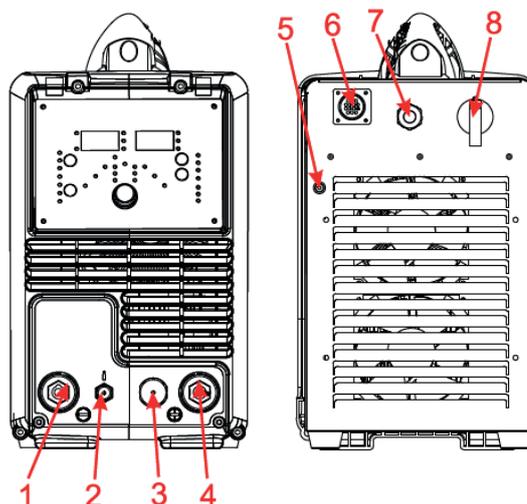
$$I_2 \leq 600A, U_2 = 10 + 0.04 I_2 \text{ (V)}; I_2 > 600A, U_2 = 34 \text{ (V)} .$$



# 3 Instalación y ajuste

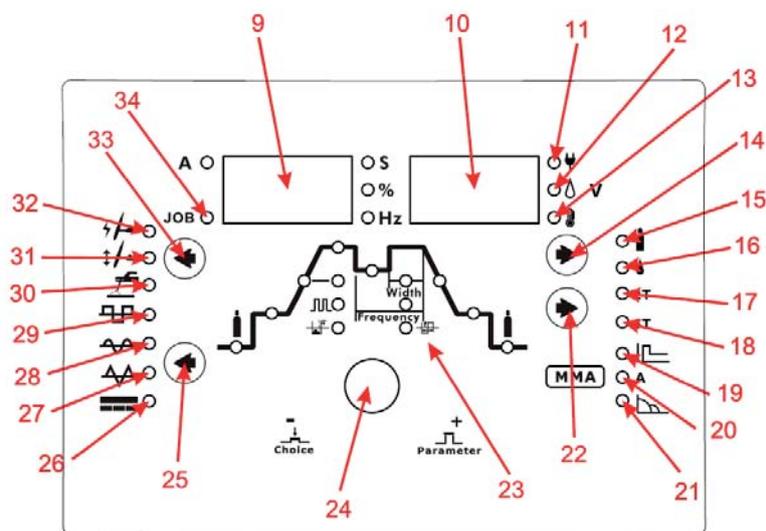
## 3.1 Esquema de los paneles frontal y trasero

- (1) “-” Salida negativa.
- (2) Conexión gas TIG.
- (3) Conexión remota antorcha TIG. \*
- (4) “+” Salida positiva.
- (5) Entrada de gas.
- (6) Conexión remota de refrigerador.
- (7) Alimentación de red.
- (8) Botón de encendido.



### Panel de control.

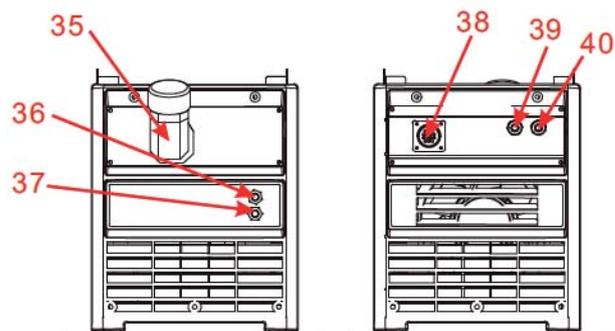
- (9) LH Display multifunción.\*
- (10) RH Display multifunción.\*
- (11) Indicador de encendido.
- (12) Error de refrigeración.\*
- (13) Alarma. \*
- (14) Selector refrigeración aire/agua.\*
- (15) Indicador de refrigeración por aire
- (16) Indicador de refrigeración por agua
- (17) Indicador 2T. \*
- (18) Indicador 4T. \*
- (19) Indicador de ajuste de arranque en caliente MMA. \*
- (20) Indicador de ajuste de corriente de soldadura MMA.
- (21) Indicador de ajuste de tensión MMA. \*
- (22) Selector de modo 2T/4T
- (23) Indicador de ajuste de parámetros TIG. \*
- (24) Rueda de selección / ajuste de parámetros. \*



- (25) Botón de selección del modo de corriente de soldadura
- (26) Indicador de salida de onda continua. \*
- (27) Indicador de salida de onda triangular AC. \*
- (28) Indicador de salida de onda sinusoidal AC. \*
- (29) Indicador de salida de onda cuadrada AC. \*
- (30) Indicador de modo MMA .
- (31) Indicador de modo de lift TIG. \*
- (32) Indicador de modo de HF TIG. \*
- (33) Botón de selección del modo de soldadura
- (34) Indicador de trabajo. \*

### Refrigerador de agua

- (35) Entrada de agua
- (36) Conector de suministro de agua (azul)
- (37) Conector de retorno de agua (rojo)
- (38) Conector de control de refrigeración
- (39) Conector de suministro de agua (azul)
- (40) Conector de retorno de agua (rojo)



\* Indica una explicación más detallada a continuación.

### Explicación de controles.

#### Pantalla multifunción digital Izquierda (9)

Antes de soldar, muestra el ajuste seleccionado o ajustado con la rueda de ajuste (24).

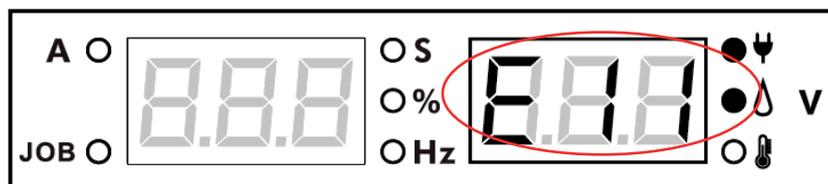
Durante la soldadura, muestra la corriente con la que se está soldando.

La configuración de parámetros que se muestra se indica con los LED al lado de la pantalla; Corriente (A), Parámetros guardados (JOB), Tiempo(S), Porcentaje (%) y Frecuencia (Hz). Si se deja inactivo durante varios segundos, la pantalla volverá a la configuración de corriente de soldadura principal.

### Pantalla multifunción digital derecha (10)

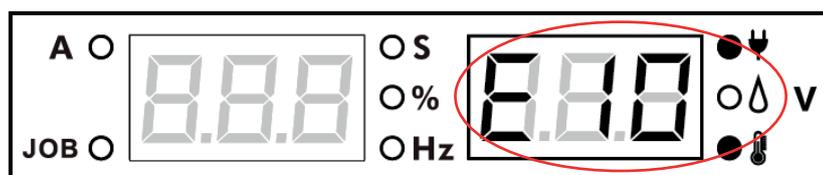
Antes de soldar, muestra funciones secundarias y códigos de error. Durante la soldadura, muestra el voltaje de soldadura.

### Indicador de error en la refrigeración (12)



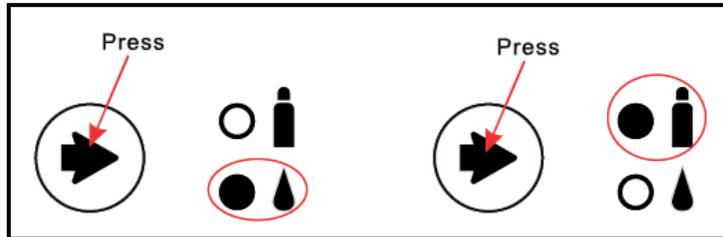
Cuando se usa el enfriador de agua integrado, el sistema está equipado con un sensor de presión. Si la presión del refrigerante es insuficiente, este indicador se encenderá y la salida de soldadura no podrá estar activa, a fin de proteger la antorcha y el sistema de refrigeración.

### Indicador de alarma. (13)



Se ilumina cuando se detecta sobretensión, sobrecorriente, pérdida de tensión de entrada o sobrecalentamiento (debido al exceso de ciclo de trabajo) y se activa la protección. Cuando se activa la protección, la salida de soldadura se desactivará hasta que el sistema de seguridad detecte que la sobrecarga se ha reducido lo suficiente y la luz indicadora se apaga. También puede dispararse si la máquina experimenta un fallo en el circuito de alimentación interno.

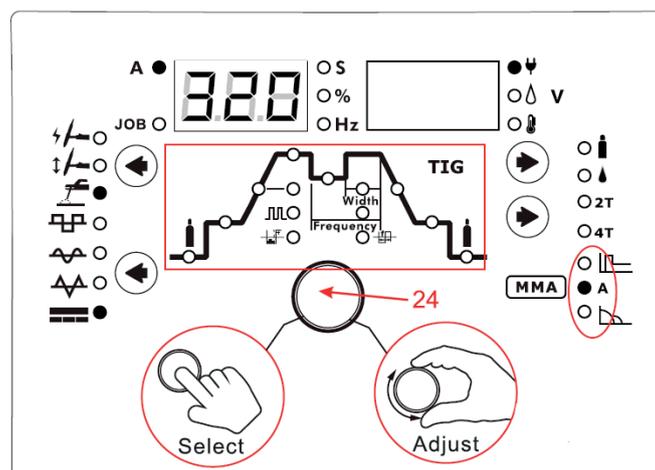
### Botón de selección de refrigeración agua/aire (14)



Cuando use el sistema de enfriamiento de agua integrado con una antorcha refrigerada por agua, seleccione la opción 'agua' (16) presionando el botón (14). Esto activará el sistema de refrigeración por agua. Si usa una antorcha enfriada por aire, seleccione la opción 'Aire' (15) presionando el botón (14).

Tenga en cuenta que la máquina viene de serie con un sistema de antorcha refrigerada por agua. Operar una antorcha enfriada por agua sin refrigeración, causará rápidamente daños graves a la antorcha. El daño a la antorcha o a los componentes debido a la falta de agua no está cubierto por la garantía de la máquina.

### Rueda de control multifunción (24)

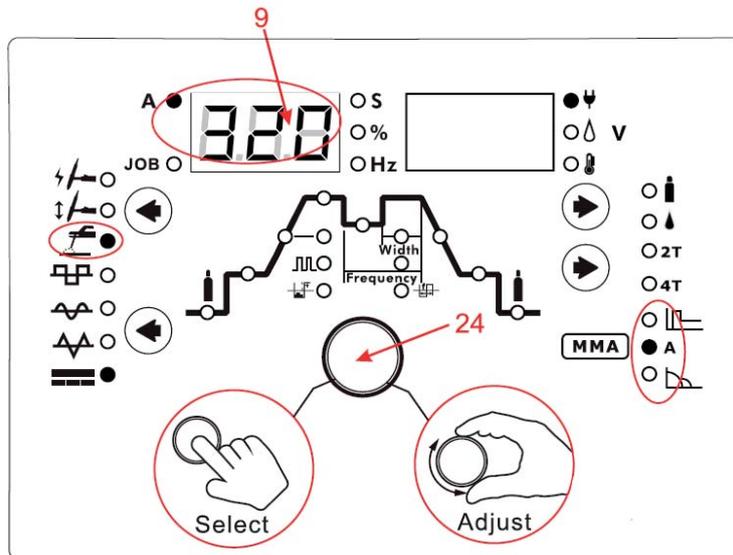


Presione la rueda para navegar por los parámetros del panel de control que carecen de botones específicos. El parámetro / ajuste seleccionado será indicado por el LED en el panel de control y el valor mostrado en la pantalla Izqd (9). Ajuste el parámetro girando la rueda. Acceda a la función de trabajo / programa de almacenamiento presionando y sosteniendo la rueda.

### 3.2 Ajustes MMA

En el modo MMA, cambie entre los ajustes de los parámetros de soldadura (corriente de soldadura, arranque en caliente y tensión) presionando la rueda (24), el parámetro / a ajuste seleccionado será indicado por el LED en el panel de control y el valor mostrado en la pantalla Izqda (9).

Ajuste el parámetro girando la rueda. Si se deja inactivo durante varios segundos, la pantalla volverá a la configuración de corriente de soldadura principal.



#### a. Arranque en caliente (19)

El arranque en caliente proporciona potencia adicional cuando la soldadura comienza a contrarrestar la alta resistencia del electrodo y la pieza de trabajo cuando se inicia el arco.

Rango de ajuste (0-10).

#### b. Tensión (21)

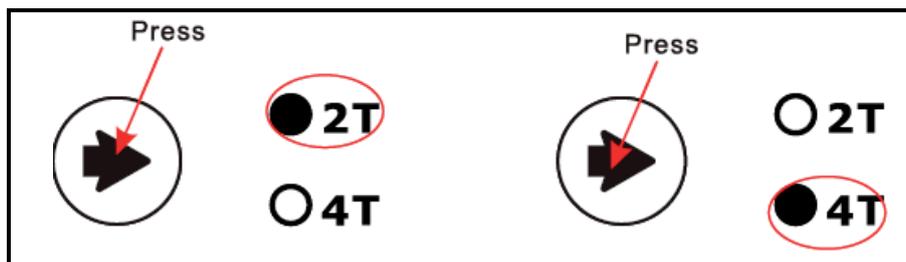
Las máquinas para MMA están diseñadas para producir una corriente de salida constante (CC). Podrán trabajar diferentes tipos de electrodo y longitud de arco; el voltaje de soldadura varía para mantener la corriente constante. Esto puede causar inestabilidad en algunas condiciones de soldadura ya que los electrodos de soldadura MMA tendrán un voltaje mínimo con el que pueden operar y tener un arco estable.

El control de tensión aumenta la potencia de soldadura si detecta que el voltaje de soldadura es demasiado bajo. Cuanto mayor sea el ajuste de la tensión del arco, mayor será el voltaje mínimo que permitirá la fuente de alimentación. Este efecto también causará que la corriente de soldadura aumente.

0 es Arc Force desactivado, 10 es Arc Force máximo. Esto es prácticamente útil para tipos de electrodos que tienen un requerimiento de voltaje de operación más alto o tipos de unión que requieren una longitud de arco corta, como soldaduras fuera de posición.

### 3.3 Ajustes TIG

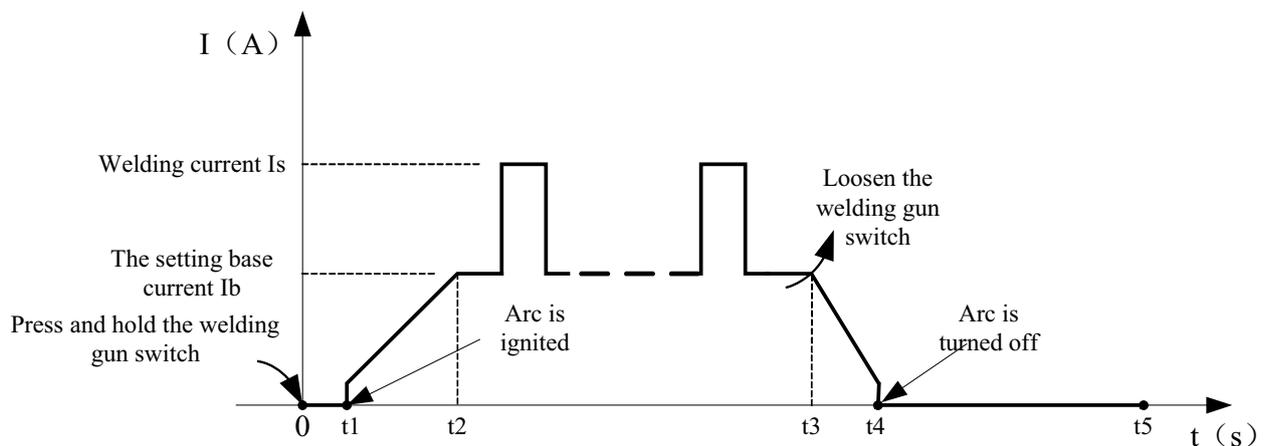
#### TIG 2T/4T



- **Modo 2T (17)**

Se pulsa el gatillo y se mantiene para activar el circuito de soldadura; cuando se suelta el gatillo, el circuito de soldadura se detiene.

Esta función sin el ajuste de la corriente de inicio y la corriente del cráter es adecuada para la soldadura Re-tack, soldadura transitoria, soldadura de placa delgada, etc.



0: Presione el interruptor de la pistola y sosténgalo. La electroválvula de gas se activa. El gas de protección comienza a fluir.

0~t1: Pre-gas (0.1~2.0s)

t1~t2: Arranca el arco y la corriente de salida aumenta a la corriente de soldadura ajustada ( $I_w$  o  $I_b$ ) de la corriente de soldadura mínima.

t2~t3: Durante todo el proceso de soldadura, el interruptor de la pistola se mantiene presionado sin soltarlo.

**Nota: Seleccione la salida pulsada, la corriente base y la corriente de soldadura; de lo contrario, tomará el valor predefinido de corriente de soldadura.**

t3: Suelte el interruptor de la pistola, la corriente de soldadura caerá de acuerdo con el tiempo de caída seleccionado.

t3~t4: La corriente cae a la corriente mínima de soldadura desde la corriente de ajuste ( $I_w$  o  $I_b$ ), y luego se apaga el arco.

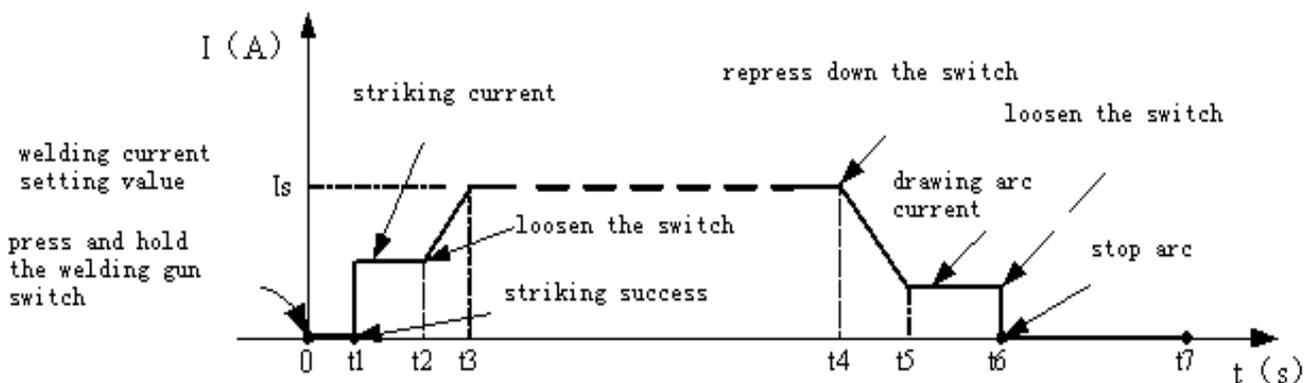
t4~t5: Tiempo post-gas, después de que el arco se apaga. Puede ajustarlo (0.0 ~ 10s) girando la rueda en el panel frontal.

t5: Se cierra la electroválvula, el gas protector deja de fluir y la soldadura está terminada.

### Modo 4T (18)

Esto se conoce como modo de 'bloqueo'. El gatillo se pulsa una vez y se suelta para activar el circuito de soldadura, se pulsa y se libera nuevamente para detener el circuito de soldadura. Esta función es útil para soldaduras más largas y a que no se requiere que el gatillo se mantenga pulsado. La serie TIG de máquinas de soldadura también tiene más opciones de control de corriente que se pueden usar en el modo 4T.

La corriente de inicio y la corriente del cráter pueden pre configurarse. Esta función puede compensar el posible cráter que aparece al principio y al final de la soldadura. Por lo tanto, 4T es adecuado para la soldadura de placas de espesor medio



0: Presione el interruptor de la pistola y sosténgalo. La electroválvula de gas se activa. El gas de protección comienza a fluir.

0~t1: Pre-gas (0.1~2.0S).

t1~t2: El arco se enciende en t1 y luego emite el valor de de corriente ajustado previamente.

t2: Suelte el interruptor de la pistola, la corriente de salida comenzará a subir desde la corriente de arranque

t2~t3: La corriente sube hasta el valor preseleccionado ( $I_w$  o  $I_b$ ).El tiempo de subida puede ajustarse.

t3~t4: Proceso de soldadura. Durante este proceso el gatillo se mantiene liberado.

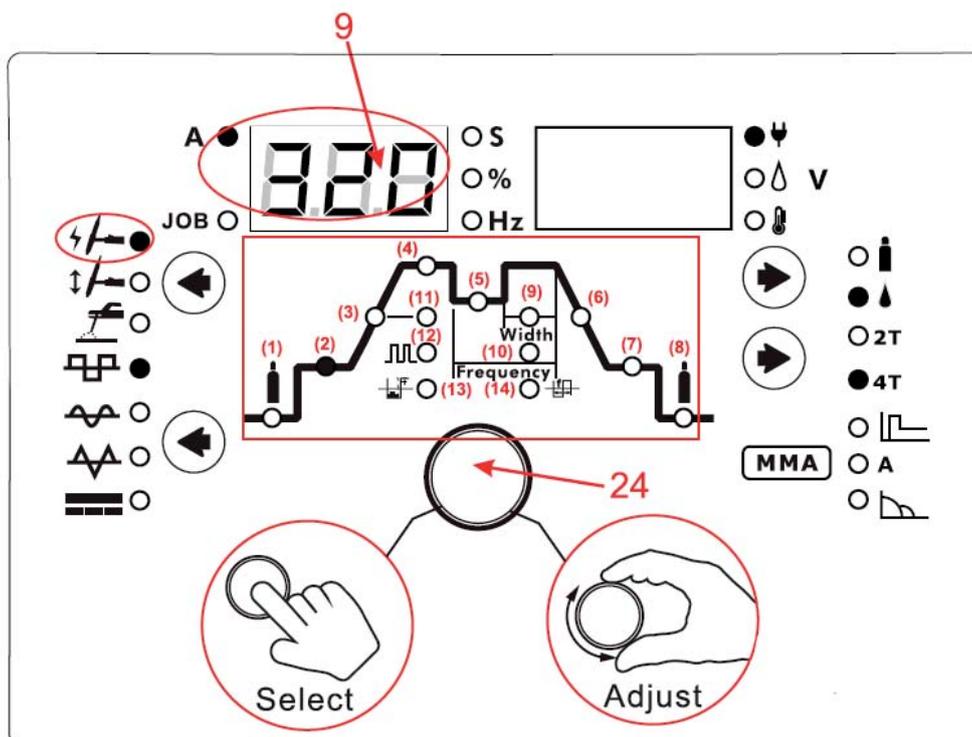
**Nota:** Seleccione la salida pulsada, la corriente base y la corriente de soldadura; de lo contrario, tomará el valor predefinido de corriente de soldadura.

- t4: Presione el gatillo de la antorcha nuevamente, la corriente de soldadura caerá de acuerdo con el tiempo de pendiente descendente seleccionado.
- t4~t5: La corriente de salida desciende hasta la corriente del cráter. El tiempo de la pendiente descendente se puede ajustar.
- t5~t6: Tiempo de corriente de cráter.
- t6: Cancelación del arco, el gas sigue fluyendo
- t6~t7: El tiempo de post-gas se puede establecer mediante la rueda de ajuste del tiempo de post-gas en el panel frontal (0.0 ~ 10S)
- t7: Se cierra la electroválvula, el gas protector deja de fluir y la soldadura está terminada

### Ajuste de parámetros TIG (23)

En el modo TIG, cambie entre los ajustes de los parámetros de soldadura (pre gas, corriente de arranque, pendiente ascendente, etc.) presionando la rueda (24), el parámetro / ajuste seleccionado se indicará mediante el LED en el panel de control y el valor mostrado en la pantalla Izqda. (9).

Ajuste el parámetro girando la rueda. Si se deja inactivo durante varios segundos, la pantalla volverá a la configuración de corriente de soldadura principal. Cambia entre pulso y sin pulso girando la rueda.



- **Indicador de ajuste “Pre gas” (1)**

El pre-gas controla el período en que el gas de protección fluirá cuando la antorcha se active antes de que comience el arco. Esto purga el área de trabajo del gas atmosférico que podría contaminar la soldadura antes de que comience la soldadura.

Unidad (S) y rango de ajuste (0.1-2.0S).

- **Indicador de ajuste de corriente de inicio (2)**

Disponible en el modo de disparo 4T, establece una corriente de soldadura del 10-100% de la corriente de soldadura principal activada cuando se mantiene el gatillo para "engancharse" el gatillo antes de que se inicie la corriente de soldadura principal. Una vez que se suelta el gatillo, la corriente pasará por el período de pendiente ascendente (3) si está configurado, a la corriente de soldadura principal (4).

- **Indicador de ajuste de pendiente ascendente (3)**

Cuando se activa el gatillo, la corriente de soldadura aumentará gradualmente a lo largo del tiempo seleccionado hasta la corriente de soldadura preseleccionada (4).

Unidad (S) y rango de ajuste (0-10.0S).

- **Indicador de ajuste de corriente de soldadura TIG (4)**

Establece la corriente de soldadura.

Unidad (A), rango (10-320A/400A/500A).

- **Indicador de ajuste de corriente de base (5)**

Solo disponible cuando se selecciona el modo pulsado (12). Establece la corriente del pulso bajo / base.

Unidad (A) y rango de ajuste (10-320A / 400A / 500A).

- **Indicador de configuración de pendiente de bajada (6)**

Cuando se suelta el gatillo, la corriente de soldadura se reducirá gradualmente durante el tiempo seleccionado hasta 0. Esto le permite al operador completar la soldadura sin dejar un "cráter" al final del baño de soldadura.

Unidad (S) y rango de ajuste (0-10.0S).

- **Indicador de ajuste de fin de corriente (7)**

Disponible solo en el modo de disparo 4T, establece una corriente de soldadura del 10-100% de la corriente de soldadura principal activada cuando se mantiene el gatillo para 'desenganchar' el gatillo antes de que termine la soldadura. Si se establece la pendiente descendente (6), la corriente pasará por el período de pendiente descendente antes de finalizar. Cuando se suelta el gatillo, el arco se detiene

- **Indicador de ajuste de post gas (8)**

Controla el período de tiempo durante el cual el gas de protección continúa fluyendo después de detener el arco. Esto protege el área de soldadura y el tungsteno de la antorcha de la contaminación mientras todavía está lo suficientemente caliente como para reaccionar con los gases atmosféricos, una vez que la soldadura ha finalizado.

Unidad (S) y rango de ajuste (0-10.0S).

- **Indicador de ajuste de ancho de pulso (9)**

Solo disponible cuando se selecciona el modo pulsado (12). Establece la proporción de tiempo como un porcentaje entre la corriente máxima y la corriente base cuando se usa el modo pulsado. La configuración de neutro es 50%, el período de tiempo de la corriente máxima y el pulso de corriente de base es igual. Un ajuste de trabajo de pulso más alto proporcionará una mayor entrada de calor, mientras que un impulso de pulso inferior tendrá el efecto opuesto.

Unidad (%) y rango de ajuste (5-95%).

- **Indicador de ajuste de frecuencia de pulso (10)**

Solo disponible cuando se selecciona el modo de pulso (12). Establece la velocidad a la que la salida de soldadura alterna entre las configuraciones de corriente de pico y base.

Unidad (Hz) y rango de ajuste (0.5-999Hz).

- **Indicador modo pulsado 'off' (11)**

- **Indicador modo pulsado 'On' (12)**

● **Limpiar el área de ancho / ajuste de balance de CA (13)**

Solo disponible en modo de soldadura CA (27,28, 29). Ajusta el balance como un porcentaje entre los ciclos de corriente directa e inversa al soldar en modo de salida de CA. La parte reversa del ciclo AC da el efecto de "limpieza" en el material de soldadura, mientras que el ciclo directo funde el material de soldadura. El ajuste neutral es 0. El sesgo de ciclo inverso aumentado dará un mayor efecto de limpieza, menor penetración de la soldadura y más calor en el tungsteno de la antorcha, lo que tiene la desventaja de reducir la corriente de salida que se puede usar para un tamaño de tungsteno dado, para evitar el sobrecalentamiento del tungsteno. El aumento del sesgo de ciclo hacia adelante dará el efecto opuesto, menos efecto de limpieza, mayor penetración de la soldadura y menor calor en el tungsteno.

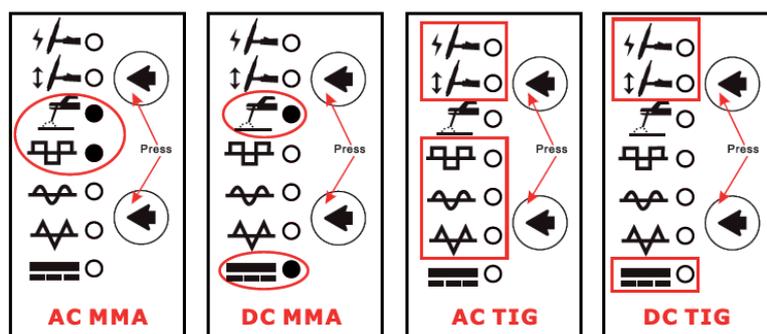
Para obtener la máxima efectividad, lo ideal es que el ancho limpio / balance de CA se ajuste con la mayor polarización de ciclo hacia adelante posible, mientras se mantiene un nivel suficiente de eliminación de oxidación para un conjunto de soldadura libre de contaminación. El metal no ferroso cuanto más limpio antes de soldar, más eficaz es la soldadura. Este efecto también se puede utilizar para reducir el calor en el tungsteno, lo que permite el uso de una punta puntiaguda de tungsteno para un arco más definido.

Rango de ajuste (-5- + 5)

● **Ajuste de frecuencia AC (14)**

Solo disponible en modo de soldadura CA (27, 28, 29). El aumento de la frecuencia de CA enfocará la forma del arco, lo que dará como resultado un arco más cerrado y controlado que causará una mayor penetración y un área afectada menos caliente para la misma configuración actual. Una frecuencia más lenta dará como resultado una forma de arco más ancha y suave.

Unidad (Hz) y rango de ajuste (50-250Hz).



### 3.4 Modos AC/DC

#### Salida de soldadura de CC (corriente continua) (26)

Adecuado para soldadura TIG de metales ferrosos (a base de hierro) como acero dulce y acero inoxidable, cobre y titanio. Los metales reactivos de soldadura TIG como el aluminio, el magnesio y el zinc requieren una salida de CA (corriente alterna). Cuando los metales reactivos se exponen al aire, forman una capa de óxido que aísla el metal base y evita que la corriente de soldadura fluya, también contaminan la soldadura. Se requiere un flujo de corriente inversa para atravesar / limpiar esta capa de óxido de modo que pueda realizarse la soldadura, mientras que el flujo de corriente durante el ciclo positivo hace la mayor parte del calentamiento del área del baño de soldadura.

#### Salida de soldadura de onda triangular AC (27)

Entrada de calor reducida para la misma configuración actual. Especialmente útil para soldar metal delgado.

#### Onda cuadrada AC (28)

Arco en focado para máxima penetración, velocidad de desplazamiento rápida con el mejor control direccional.

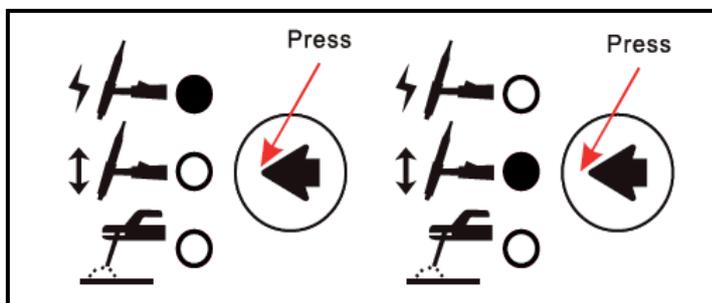
#### Salida de soldadura de onda sinusoidal AC (29)

Forma de onda de soldadura AC TIG tradicional. Más silenciosa, característica de arco "suave".

#### 3.4.1 Modos de cebado TIG

##### TIG HF/ raspado modos de cebado (31,32)

Para el proceso de soldadura TIG, el contacto del tungsteno de la antorcha con la pieza de trabajo causará contaminación del tungsteno y la pieza de trabajo que afectará adversamente la calidad de la soldadura, especialmente cuando el tungsteno está cargado eléctricamente.

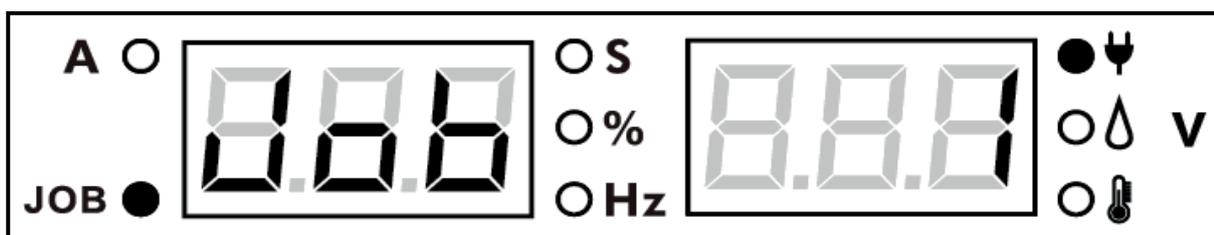


**Cebado HF (High Frequency)** envía un pulso de electricidad de alta energía a través de la antorcha que es capaz de 'saltar' entre el tungsteno y la pieza de trabajo, asegurando el inicio del arco sin ningún contacto entre el tungsteno y la pieza de trabajo. La desventaja del encendido por alta frecuencia es que el impulso eléctrico de alta energía crea una interferencia significativa en las señales eléctricas y de radio, lo que limita su uso en equipos electrónicos sensibles como las computadoras.

**Cebado por raspado** minimiza la contaminación de tungsteno al tiempo que elimina la interferencia eléctrica de los sistemas de arranque de HF. El inicio del arco raspado funciona apoyando ligeramente el tungsteno en la pieza de trabajo, activando la señal de disparo de la antorcha y luego levantando el tungsteno. El circuito de control detectará cuándo se retira el tungsteno de la pieza de trabajo y enviará un impulso de electricidad de baja potencia a través del tungsteno que provocará que el arco TIG se inicie. Debido a que el tungsteno no está "vivo" cuando está en contacto con el trabajo, la contaminación se reduce al mínimo.

### 3.5 Programa / memoria de trabajo

La máquina de soldadura tiene 9 espacios de memoria / trabajo en los que se pueden guardar los parámetros para una fácil recuperación.



#### 3.5.1 Acceso a un programa guardado

- Mantenga presionado (aproximadamente 3 segundos) la rueda de control (24) hasta que la pantalla digital izquierda muestre 'JOB', el número de visualización de la pantalla digital derecha (el número sea ajustable de 1 a 9) y el indicador 'JOB' se iluminará.

- Ajústelo al número de programa requerido girando la rueda de control. Una vez que se accede al programa, se cargará automáticamente
- Para volver a la configuración de parámetros normal, presione la rueda de control otra vez o espere 3 segundos (que también cargará el programa seleccionado)

### 3.5.2 Guardado de parámetros establecidos como un programa

- Mantenga presionado (aproximadamente 3 segundos) la rueda de control (24) hasta que la pantalla digital izquierda muestre 'JOB', el número de visualización de la pantalla digital derecha (el número sea ajustable de 1 a 9) y el indicador 'JOB' se iluminará.
  - Gire la rueda para seleccionar el número para guardar los parámetros. (Por ejemplo, JOB 1)
  - Presione la rueda para ir a la configuración de parámetros. Establezca los parámetros que desea guardar en el número de tarea 1.
  - Mantenga presionado (aproximadamente 3 segundos) la rueda hasta que la pantalla digital izquierda muestre 'JOB', y el número de visualización de la pantalla digital derecha (El número se puede ajustar de 1 a 9). Entonces los parámetros se guardan en el JOB 1.
- a. Presione la rueda o espere 3 segundos, luego puede soldar. Los parámetros de soldadura serán JOB 1.

### 3.5.3 Borrado de parámetros guardados.

Solo puede ser reemplazado por nuevos parámetros. Simplemente repita los pasos anteriores de cómo guardar parámetros y elija el número de trabajo que desea reemplazar.

### 3.6 Soldadura pulsada

El modo de soldadura por impulsos conmuta la salida de soldadura entre una salida de corriente alta y baja de forma cíclica. Cuando se usa correctamente, esta función tiene beneficios sustanciales en el proceso de soldadura TIG, que incluye una mayor penetración de la soldadura para una menor entrada de calor de trabajo y un mayor control de la soldadura.

La teoría básica para establecer la corriente de base usando el modo de pulso es que la corriente de base debe ser suficiente para mantener el baño de fusión fundido existente, mientras que la corriente máxima es suficiente para fundir metal nuevo para mover / expandir el baño de fusión fundido. El aumento de la frecuencia del pulso tendrá el efecto de hacer que el arco esté más focalizado, lo que es útil para el trabajo fino de inoxidable y similares.

La pulsación también se puede usar para ayudar a mover el baño de soldadura, esta técnica es útil para soldar fuera de posición o con materiales que tienen una mayor viscosidad en el baño de soldadura. Un ajuste de trabajo de pulso más alto proporcionará una mayor entrada de calor, mientras que un impulso de pulso inferior tendrá el efecto opuesto.

### Refrigeración por agua

La WK 500 se suministra de serie con antorcha TIG enfriada con agua. El paquete de carro estándar incluye el enfriador de agua integrado. El refrigerante correcto para usar es una mezcla de mono propilenglicol y agua en una proporción de 1: 3 (25% propilenglicol).

Se puede usar agua pura como líquido refrigerante, aunque no se recomienda ya que no tiene las propiedades de lubricación del glicol y no protege contra el congelamiento.

No opere una antorcha enfriada por agua sin que funcione el sistema de refrigeración

### Alimentación de red

- La soldadora TIG está diseñada para operar con una red de alimentación trifásica de 380V CA.
- Cuando el voltaje de la fuente de alimentación está por encima del voltaje de trabajo seguro, actúa protección de sobre voltaje y bajo voltaje dentro de la soldadora, la luz de

alarma se encenderá, al mismo tiempo, la salida de corriente se cortará.

- Si el voltaje de red fluctúa, acortará la vida útil de la soldadora.
- **Recomendaciones:**
- Cambiar la red de entrada de la fuente de alimentación. Conecte la máquina a una red estable
- Coloque el dispositivo de estabilización de voltaje a la entrada de la máquina

## 3.7 Instalación y operación para soldadura MMA

### 3.7.1 Configuración para soldadura MMA

#### Conexión de cables de salida.

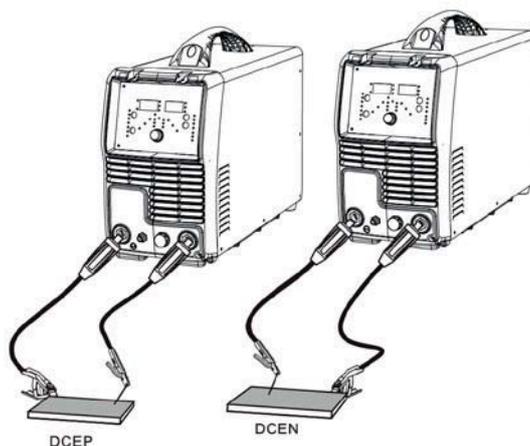
Dos enchufes están disponibles en esta máquina de soldadura. Para la soldadura MMA, el soporte del electrodo se muestra conectado a la toma positiva, mientras que el cable de tierra (pieza de trabajo) está conectado a la toma negativa, esto se conoce como DCEP. Sin embargo, varios electrodos requieren una polaridad diferente para obtener resultados óptimos y se debe prestar especial atención a la polaridad, consulte la información de los fabricantes del electrodo para obtener la polaridad correcta.

DCEP: Electrodo conectado al positivo “+”.

DCEN: Electrodo conectado al negativo “-”

**MMA (DC):** Elegir la conexión de DCEN o DCEP según los diferentes electrodos. Por favor, consulte el manual del electrodo.

**MMA (AC):** No hay requisitos.



- (1) Conecte el cable de tierra a "-", apriételo en el sentido de las agujas del reloj.
- (2) Conecte la abrazadera de tierra a la pieza de trabajo. El contacto con la pieza de trabajo debe estar en contacto firme con el metal limpio y desnudo, sin corrosión, pintura o incrustaciones en el punto de contacto.
- (3) Conecte el cable del electrodo a "+", apriételo en el sentido de las agujas del reloj.
- (4) Cada máquina está equipada con un cable de alimentación que debe basarse en el cable de alimentación de soldadura de voltaje de entrada conectado a la posición adecuada, no para elegir el voltaje incorrecto.
- (5) Asegurar que la fluctuación de la tensión de entrada está dentro del rango.
- (6) Asegurar una buena conexión de tierra.

### **3.8 Procedimiento para soldadura MMA.**

- (1) Una vez concluidos los pasos previos, gire el interruptor de encendido hasta la posición "ON", se encenderá la luz indicadora de encendido, el ventilador se activará, en este momento el dispositivo funciona correctamente.
- (2) Seleccionar modo de soldadura 'MMA'.
- (3) Seleccionar la salida "AC" o "DC"
- (4) Configure los parámetros de soldadura adecuados utilizando la rueda de control de parámetros (siguiendo las instrucciones de la sección anterior).
- (5) Coloque el electrodo en el soporte del electrodo y apriételo firmemente.
- (6) Golpee el electrodo contra la pieza de trabajo para crear el arco y sostenga el electrodo estable para mantener el arco activo.
- (7) Comenzar a soldar. Si es necesario, reajuste los parámetros de soldadura para obtener la condición de soldadura requerida.
- (8) Una vez completada la soldadura, la fuente de alimentación debe permanecer encendida durante 2 a 3 minutos. Esto permite que el ventilador funcione y enfríe los componentes internos.

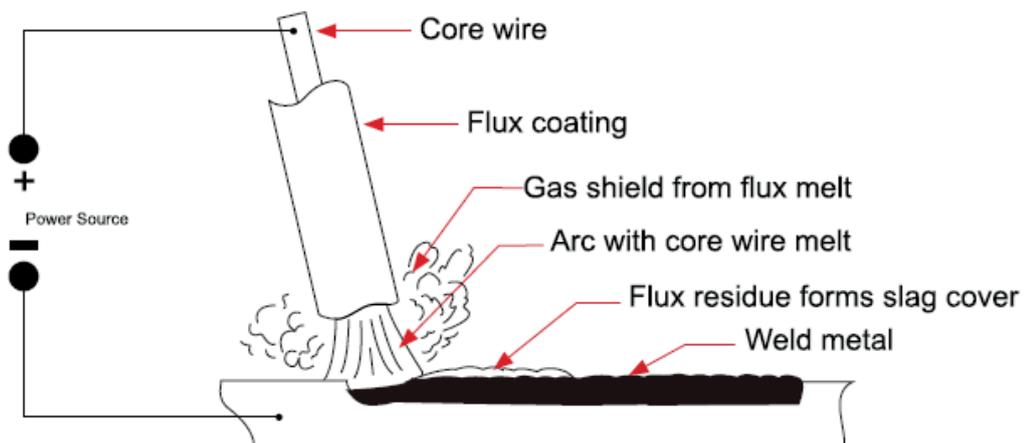
(9) Cambie el interruptor de ON/OFF (ubicado en el panel posterior) a la posición de OFF.

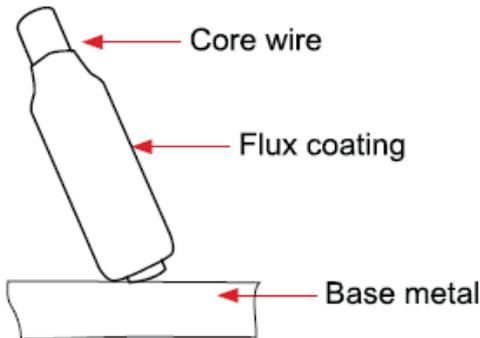
**NOTA:**

- Tenga en cuenta la polaridad del cableado, como se indicó anteriormente, este puede conectarse de dos modos. Seleccione el modo adecuado en función de la soldadura requerida. Si elige un conexionado incorrecto, dará lugar a la inestabilidad del arco, salpicaduras de gran adherencia y otros fenómenos.
- Si la distancia entre la pieza de trabajo y la máquina de soldadura muy grande, se debe seleccionar una sección de cable para disminuir la caída en tensión del cable.

### 3.8.1 Soldadura MMA

Uno de los tipos más comunes de soldadura por arco es la soldadura manual por arco metálico (MMA) o "soldadura con electrodo revestido". Se usa una corriente eléctrica para generar un arco entre el material de base y una varilla de electrodo consumible o 'stick'. La varilla del electrodo está hecha de un material que es compatible con el material de base que se está soldando y se cubre con un revestimiento celulósico que emite vapores gaseosos que sirven como gas de protección y proporcionan una capa de escoria, que protege el área de soldadura de la contaminación con oxígeno atmosférico. El núcleo del electrodo en sí mismo actúa como material de relleno. El residuo del flujo que forma la escoria que cubre el metal de soldadura debe ser eliminado después de la soldadura.





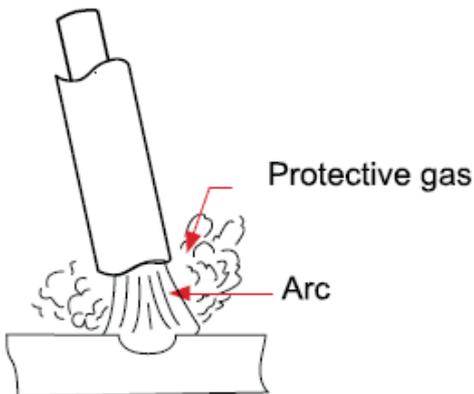
El arco se inicia tocando momentáneamente el electrodo al metal base.

El calor del arco funde la superficie del metal base para formar un baño fundido en el extremo del electrodo.

El metal del electrodo fundido se transfiere a través del arco hacia el conjunto fundido y se convierte en el metal de soldadura depositado.

El baño está cubierto y protegido por una escoria que proviene del revestimiento del electrodo.

El arco y el área circundante es tan protegidos por la atmósfera de gas protector.



Los electrodos manuales de arco metálico (Stick) tienen un núcleo de alambre metálico sólido y un recubrimiento de celulósico. Estos electrodos se identifican por el diámetro del cable y por una serie de letras y números. Las letras y los números identifican la aleación de metal y el uso previsto del electrodo.

El núcleo de alambre de metal funciona como conductor de la corriente que mantiene el arco. El cable central se derrite y se deposita en el grupo de soldadura.

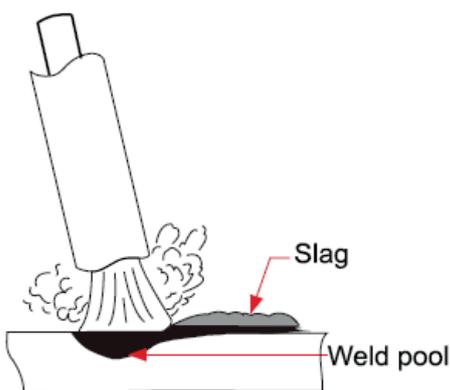
La cubierta en un electrodo de soldadura también se conoce como "Flux"

El flux tiene las siguientes funciones:

Producir gas protector en el entorno de soldadura

Proporcionar elementos aleantes

Crear una capa de escoria protectora



### 3.8.2 Fundamentos de la soldadura MMA

#### ■ Sección del electrodo

Como regla general, la selección de un electrodo es directa, ya que solo se trata de seleccionar un electrodo de composición similar al metal principal. Sin embargo, para algunos metales existe la opción de varios electrodos, cada uno de los cuales tiene propiedades particulares para adaptarse a clases de trabajo específicas. Se recomienda consultar a su proveedor de soldadura para la selección correcta del electrodo..

#### ■ Tamaño del electrodo

Espesor del material	Diámetro máximo recomendado del electrodo
1.0-2.0 mm	2.5 mm
2.0-5.0 mm	3.2 mm
5.0-8.0 mm	4.0 mm
>8.0 mm	5.0 mm

El tamaño del electrodo generalmente depende del espesor de la sección que se está soldando, y cuanto más gruesa es la sección, mayor diámetro del electrodo requerido. La tabla proporciona el tamaño máximo de los electrodos que pueden usarse para varios espesores de base de sección al usar un electrodo de tipo 6013 de uso general.

#### ■ Corriente de soldeo (Amperaje)

Diámetro del electrodo ∅ mm	Corriente (Amps)
2.5 mm	60-95
3.2 mm	100-130
4.0 mm	130-165
5.0 mm	165-260

■ La correcta selección de corriente para un trabajo en particular es un factor importante en la soldadura por arco. Con un ajuste demasiado bajo, se experimenta dificultad para mantener un arco estable. El electrodo tiende a pegarse al trabajo, la penetración es pobre y se depositará el material con un perfil redondeado distinto. Una corriente demasiado alta va

acompañada de un sobrecalentamiento del electrodo que produce un socavado, quema del metal base y produce salpicaduras. La corriente normal para un trabajo en particular se puede considerar como el máximo, que puede usarse sin quemarse durante el trabajo, sobrecalentando el electrodo o produciendo una superficie áspera salpicada. La tabla muestra los rangos actuales generalmente recomendados para un electrodo tipo 6013 de uso general.

### ■ **Tamaño de arco.**

Para cebar el arco, el electrodo debe raspase suavemente en la pieza de trabajo hasta que se establezca el arco. Hay una regla simple para la longitud de arco adecuada; debería ser el arco más corto que da una buena superficie a la soldadura. Un arco de demasiado largo reduce la penetración, produce salpicaduras y da un acabado superficial rugoso a la soldadura. Un arco excesivamente corto causará la adherencia del electrodo y dará lugar a soldaduras de baja calidad. La regla general para soldar a mano es tener una longitud de arco no mayor que el diámetro del cable de núcleo.

### ■ **Ángulo del electrodo.**

El ángulo entre el electrodo y la pieza de trabajo es importante para garantizar una transferencia de material uniforme. Al soldar hacia abajo, fileteado, horizontal o bajo techo, el ángulo del electrodo generalmente está entre 5 y 15 grados hacia la dirección de desplazamiento. Cuando se realiza una soldadura vertical, el ángulo del electrodo debe estar entre 80 y 90 grados con respecto a la pieza de trabajo.

### ■ **Velocidad de desplazamiento.**

El electrodo se debe mover en la dirección de la unión que se está soldando a una velocidad adecuada. Al mismo tiempo, el electrodo se alimenta hacia abajo para mantener la longitud correcta del arco en todo momento. Las velocidades de desplazamiento excesivas conducen a una fusión deficiente, falta de penetración, etc., mientras que una velocidad de desplazamiento demasiado lenta conducirá con frecuencia a inestabilidad de arco, inclusiones de escoria y propiedades mecánicas deficientes.

## ■ Material y preparación de la unión.

El material a soldar debe estar limpio y libre de humedad, pintura, aceite, grasa, incrustaciones, óxido o cualquier otro material que dificulte el arco y contamine el material de soldadura. La preparación de la unión dependerá del método utilizado: serrar, punzonar, cizallar, mecanizar, cortar con lima y otros. En todos los casos, las caras deben estar limpias y libres de contaminantes. El tipo de unión será determinado por la aplicación elegida.

### 3.8.3 Solución de problemas. Soldadura MMA

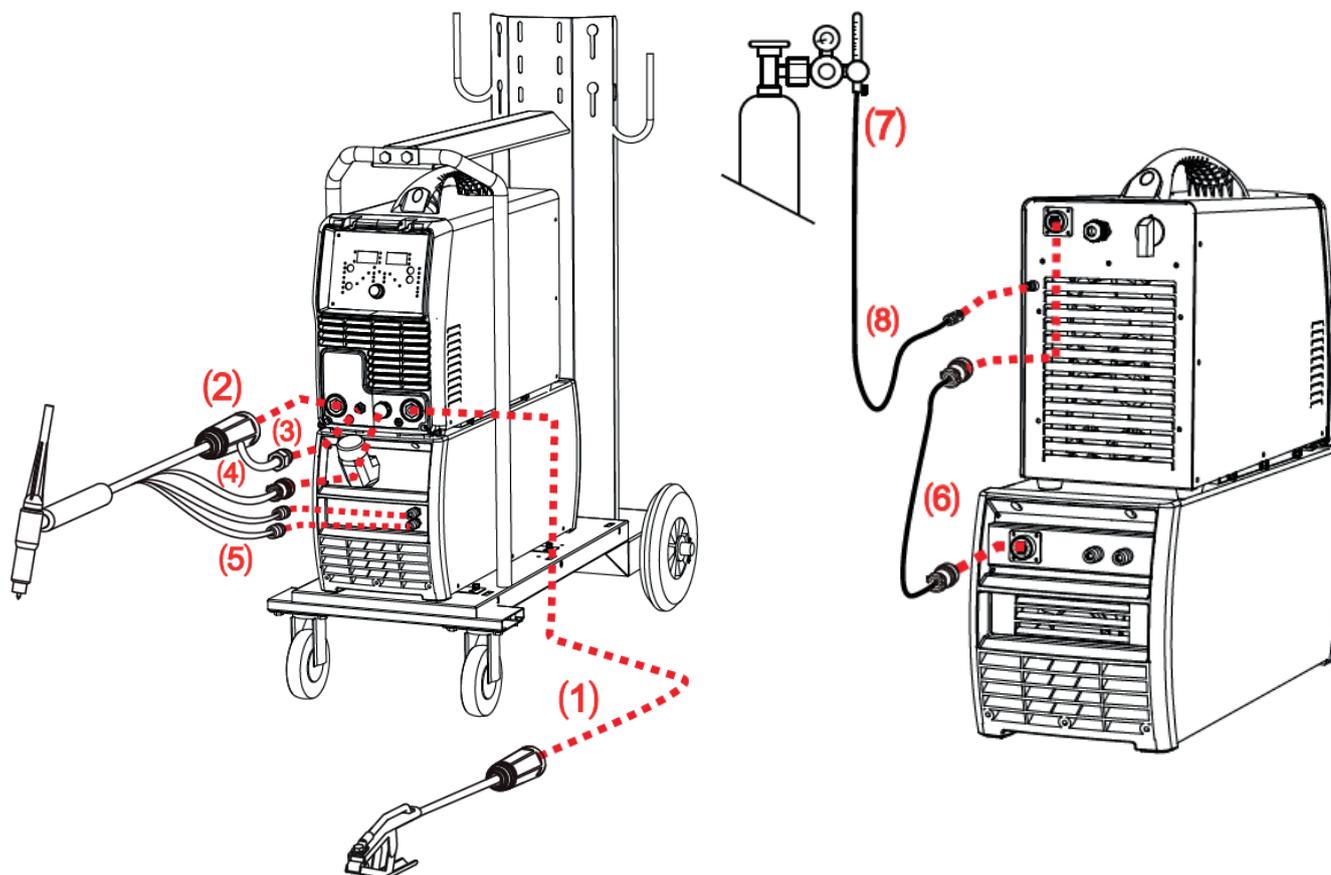
La siguiente tabla aborda algunos de los problemas comunes de la soldadura MMA. En caso de mal funcionamiento del equipo, se deben cumplir las recomendaciones del fabricante de forma estricta.

Nº.	Problema	Causas	Solución sugerida.
1	<b>Carencia de arco</b>	Circuito abierto	Verifique que el cable de tierra esté conectado. Verifique todo el cableado
		Falta de alimentación	Compruebe que la máquina está encendida y tiene alimentación eléctrica
		Error en selección de modo	Compruebe que está seleccionado el modo MMA
2	<b>Poros , pequeñas cavidades u orificios resultantes de bolsas de gas en el metal de soldadura</b>	Arco demasiado largo	Acortar el arco de soldadura
		Pieza de trabajo sucia/contaminada	Elimine la humedad y los materiales como pintura, grasa, aceite y suciedad.
		Electrodos húmedos	Usar solo electrodos secos.
3	<b>Exceso de salpicaduras</b>	Corriente de soldadura demasiado alta	Bajar la corriente de soldadura o utilizar un electrodo mayor.
		Arco demasiado largo	Acortar el arco de soldadura
4	<b>Falta de fusión</b>	Falta de calor aportado	Incrementar la corriente o cambiar de electrodo

Nº.	Problema	Causas	Solución sugerida.
		Pieza de trabajo sucia/contaminada	Elimine la humedad y los materiales como pintura, grasa, aceite y suciedad.
		Técnica de soldadura baja.	Use la técnica de soldadura correcta o busque ayuda.
5	<b>Falta de penetración</b>	Falta de calor aportado	Incrementar la corriente o cambiar de electrodo
		Técnica de soldadura baja.	Use la técnica de soldadura correcta o busque ayuda.
		Mala preparación de la junta	Verifique el diseño de la junta y ajuste, asegúrese de que el material no sea demasiado grueso. Busque ayuda para el diseño correcto de la junta y ajuste.
6	<b>Penetración excesiva : Quemadura</b>	Exceso de calor aportado	Reducir la corriente o cambiar de electrodo
		Velocidad de avance incorrecta	Incrementar la velocidad de avance
7	<b>Apariencia de soldadura desigual</b>	Mano inestable	Usar ambas manos. Mejorar la técnica de soldadura.
8	<b>Distorsión: movimiento del metal base durante la soldadura</b>	Exceso de calor aportado	Reducir la corriente o cambiar de electrodo
		Técnica de soldadura baja	Use la técnica de soldadura correcta o busque ayuda.
		Mala preparación de la junta	Verifique el diseño de la junta y ajuste, asegúrese de que el material no sea demasiado grueso. Busque ayuda para el diseño correcto de la junta y ajuste.
9	<b>Soldaduras de electrodos con características de arco diferentes o inusuales</b>	Polaridad incorrecta.	Cambie la polaridad, verifique que el electrodo tenga la polaridad indicada por el fabricante.

### 3.9 Instalación y operación para soldadura TIG

#### 3.9.1 Configuración e instalación para soldadura TIG



Cambie el interruptor ON / OFF (ubicado en el panel posterior) a OFF.

- (1) Conecte el cable de tierra a "+", apriételo en el sentido de las agujas del reloj; Conecte la mordaza de tierra a la pieza de trabajo. El contacto con la pieza de trabajo debe estar en contacto firme con el metal limpio y desnudo, sin corrosión, pintura o incrustaciones en el punto de contacto.
- (2) Conecte el cable de la antorcha TIG a "-", apriételo en el sentido de las agujas del reloj.
- (3) Conecte la conexión de gas de la antorcha TIG a la salida de gas TIG, asegurando que todas las conexiones estén apretadas.
- (4) Conecte el enchufe remoto de la antorcha TIG a la toma remota, asegurándose de que todas las conexiones estén apretadas.
- (5) Si usa una antorcha enfriada por agua, conecte las líneas de enfriamiento de agua de la

antorcha TIG a la parte delantera del enfriador de agua, asegurándose de que las líneas roja y azul de retorno y suministro coincidan con los conectores.

- (6) Si utiliza un soplete refrigerado por agua, conecte el cable de interfaz del enfriador de agua desde la parte posterior de la fuente de alimentación a la parte posterior del enfriador de agua.
- (7) Conecte el regulador de gas a la botella de Gas y conecte la línea de gas al regulador de gas.
- (8) Conecte el tubo de gas al conector de entrada de gas de la máquina a través del conector de bloqueo rápido ubicado en el panel posterior. **¡Compruebe si hay fugas!**
- (9) Abra la válvula del cilindro de gas y ajuste el regulador, el flujo debe estar entre 5-10 l / min dependiendo de la aplicación. Vuelva a verificar la presión de flujo del regulador con la válvula de la antorcha abierta, ya que la configuración de flujo de gas estático puede caer una vez que el gas está fluyendo.
- (10) Mantener y prevenir la oxidación del terminal de alimentación.
- (11) Utilizando un polímetro, medir la tensión de alimentación y comprobar que su fluctuación no excede los márgenes correctos.
- (12) Comprobar que la conexión de tierra es correcta.

**NOTA:**

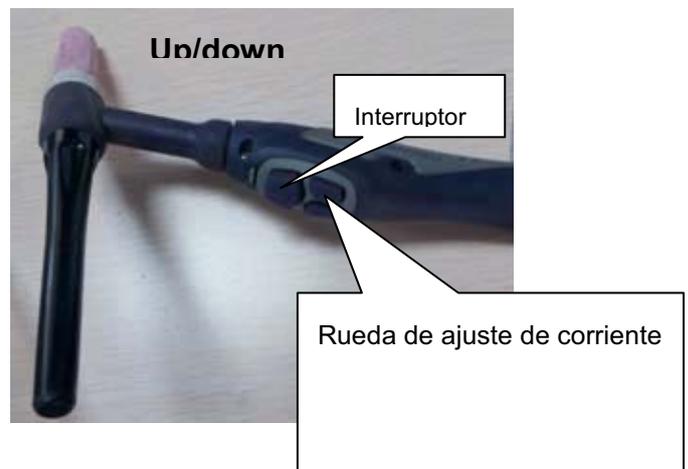
Asegure la botella de gas en una posición vertical encajándola a un soporte estacionario para evitar caídas o vuelcos.

### 3.9.2 Operación para soldadura TIG

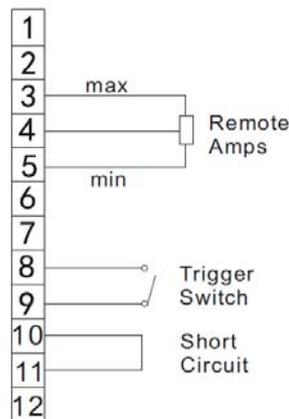
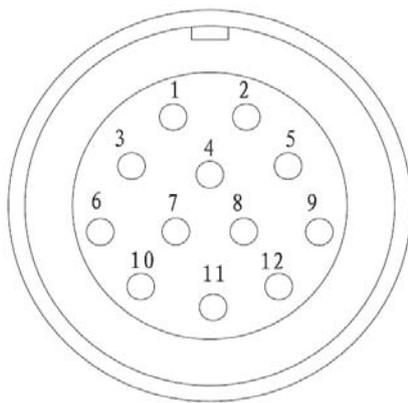
- (1) Una vez concluidos los pasos previos, gire el interruptor de encendido hasta la posición "ON", se encenderá la luz indicadora de encendido, el ventilador se activará, en este momento el dispositivo funciona correctamente.
- (2) Seleccionar modo de soldadura 'Lift TIG' o 'HF TIG'.
- (3) Si se utiliza un soporte refrigerado por agua y un enfriador de agua, compruebe que el enfriador de agua tenga suficiente nivel de refrigerante y todas las conexiones estén firmemente aseguradas, luego encienda el interruptor de encendido del enfriador en la parte posterior del enfriador. Ajuste el botón de ajuste de agua / aire (14) a 'agua (16)'. El enfriador de agua ahora debería comenzar a funcionar. Si usa una antorcha enfriada por aire, ajuste el botón (14) en la configuración 'aire' (15).
- (4) Seleccione el modo de salida 'AC' o 'DC'.
- (5) Configure los parámetros de soldadura según sea necesario utilizando la rueda de control de parámetros (siguiendo las instrucciones de la sección anterior)
- (6) El tungsteno se debe rectificar hasta lograr resultados de soldadura óptimos. Es fundamental moler el electrodo de tungsteno en la dirección en que gira la muela.
- (7) Instale el tungsteno con aproximadamente 3 mm a 7 mm sobresaliendo de la copa de gas, asegurándose de que tenga el collar de tamaño correcto.
- (8) Apriete la tapa trasera.
- (9) Comience la soldadura. Si es necesario, ajuste la rueda de control de parámetros para obtener los parámetros de soldadura requeridos.
- (10) Una vez completada la soldadura, la fuente de alimentación debe permanecer encendida durante 2 a 3 minutos. Esto permite que el ventilador funcione y enfríe los componentes internos.
- (11) Cambie el interruptor de ENCENDIDO / APAGADO (ubicado en el panel posterior) a OFF.

### 3.9.3 Control de corriente remoto.

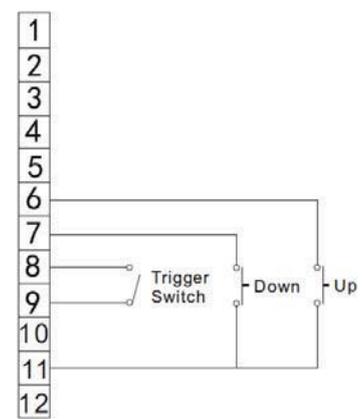
La máquina puede aceptar el control remoto de corriente desde un potenciómetro situado en la antorcha. El control remoto del potenciómetro cambiará la corriente del mínimo de 5 A al máximo utilizando el control de corriente de la máquina. Al usar una señal remota, la corriente puede aumentarse o disminuirse en incrementos de 1A, o 'desplazarse' hasta 30A si el botón está presionado. Esto es muy útil para trabajos de precisión.



### Pineado Conexión de enchufe remoto



Potenciómetro

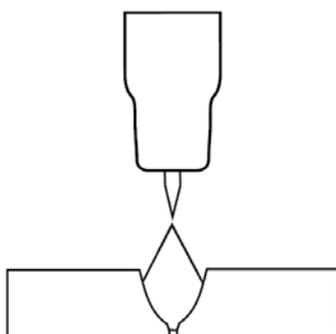


Up/dow

Pin	Función	
	Potenciómetro	Up/down
1	No conectado	No conectado
2	No conectado	No conectado
3	Conexión de 10 k ohmios ( máximo) a un potenciómetro de control remoto de 10 k ohmios	No conectado
4	Conexión del brazo al potenciómetro de control remoto de 10k ohmios	No conectado
5	Conexión de cero ohmios ( mínimo) a un potenciómetro de control remoto de 10 k ohmios	No conectado
6	No conectado	Entrada del botón " UP"
7	No conectado	Entrada del botón "DOWN"
8	Entrada del interruptor de gatillo	Entrada del interruptor de gatillo
9	Entrada del interruptor de gatillo	Entrada del interruptor de gatillo
10	En corto con 11	No conectado
11	En corto con 10	Botón de entrada "UP" y "DOWN"
12	No conectado	No conectado

### 3.9.4 Técnicas de soldadura TIG

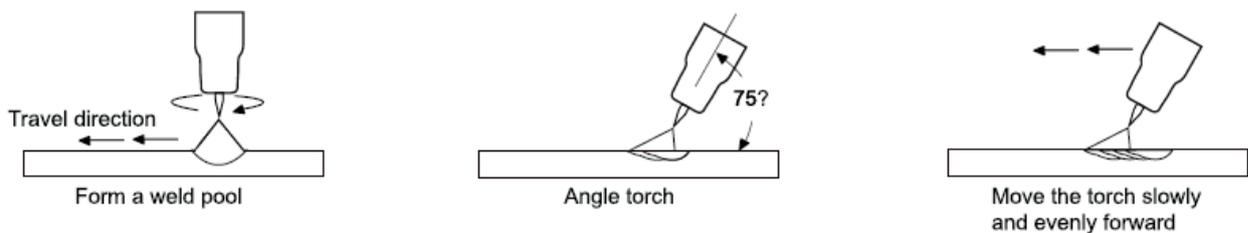
#### Técnica de soldadura por fusión TIG



La soldadura TIG manual a menudo se considera el más difícil de todos los procesos de soldadura, debido a que el soldador debe mantener una corta longitud de arco, se requiere gran cuidado y habilidad para evitar el contacto entre el electrodo y la pieza de trabajo. Similar a la soldadura de antorcha de acetileno de oxígeno, la soldadura TIG normalmente requiere dos manos y en la mayoría

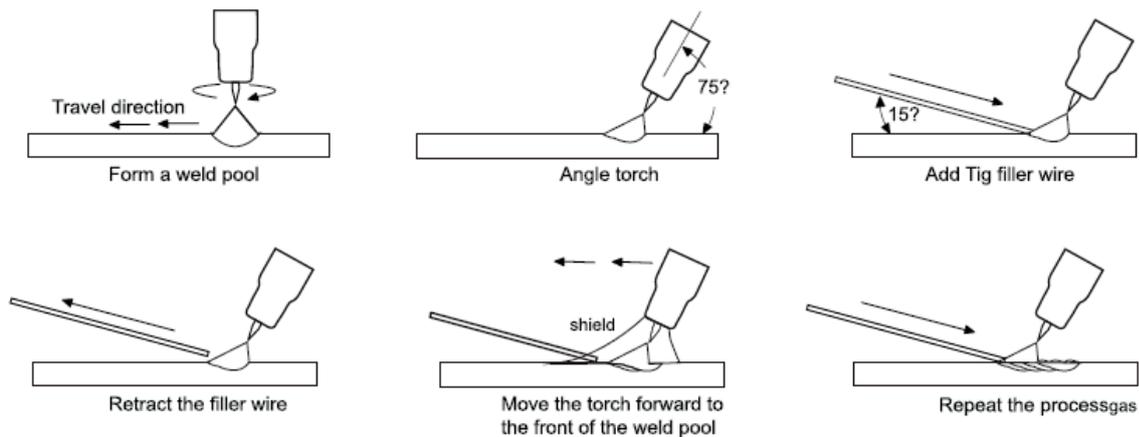
de los casos requiere que el soldador alimente manualmente un alambre de relleno en el baño de

soldadura con una mano mientras manipula la antorcha de soldadura en la otra. Sin embargo, algunas soldaduras que combinan materiales delgados se pueden lograr sin metal de relleno como borde, esquina y juntas a tope. Esto se conoce como soldadura por fusión donde los bordes de las piezas de metal se funden utilizando solo el calor generado por el arco TIG. Una vez que se inicia el arco, el tungsteno de la antorcha se mantiene en su lugar hasta que se crea un baño de soldadura, el movimiento circular del tungsteno ayudará a crear un baño de soldadura del tamaño deseado. Una vez que se ha establecido el baño de soldadura, incline la antorcha en un ángulo de aproximadamente  $75^\circ$  y muévela uniformemente a lo largo de la junta mientras fusiona los materiales.



### Soldadura TIG con técnica de hilo de aporte.

En muchas situaciones con soldadura TIG es necesario agregar hilo de relleno en el baño de soldadura para construir una buena soldadura. Una vez que se inicia el arco, un movimiento circular del tungsteno ayudará a crear una soldadura correcta. Una vez que se establece el baño de soldadura, incline la antorcha a un ángulo de alrededor de  $75^\circ$  y mueva suavemente y de manera uniforme a lo largo de la junta. El relleno de metal se introduce en el borde delantero del baño de soldadura. El hilo de relleno generalmente se mantiene en un ángulo de aproximadamente  $15^\circ$  y se alimenta al borde anterior del baño fundido, el arco fundirá el hilo de relleno en el baño de soldadura a medida que se mueve la antorcha. También se puede usar una técnica de secado para controlar la cantidad de hilo de relleno agregado, el alambre se introduce en el baño fundido y se retrae en una secuencia repetitiva a medida que el soplete se mueve lenta y uniformemente hacia adelante. Es importante durante la soldadura mantener el extremo fundido del alambre de relleno dentro del escudo de gas, ya que protege el extremo del alambre para que no se oxide y contamine el baño de soldadura.



### 3.9.5 Electrodo

#### Electrodos de Tungsteno

El tungsteno es un elemento metálico raro utilizado para la fabricación de electrodos de soldadura TIG. El proceso TIG se basa en la dureza del tungsteno y la resistencia a altas temperaturas para llevar la corriente de soldadura al arco. El tungsteno tiene el punto de fusión más alto de cualquier metal, 3.410 grados Celsius. Los electrodos de tungsteno no son consumibles y vienen en una variedad de tamaños. Están hechos de tungsteno puro o una alíneaación de tungsteno y otros elementos de tierras raras. Elegir el tungsteno correcto depende del material que se está soldando, los amperios necesarios y si está utilizando corriente de soldadura de CA o CC. Los electrodos de tungsteno están codificados por colores en el extremo para una fácil identificación.

#### Tungsteno toriado

Los electrodos de tungsteno toriado (AWS clasificación EWTh-2) contienen un mínimo de 97.30 % de tungsteno y (1.70 - 2.20) % de torio y son conocidos como toriados al 2. Son los electrodos más comúnmente utilizados en la actualidad y se prefieren por su longevidad y facilidad de uso.

El torio aumenta las cualidades de emisión de electrones del electrodo, lo que mejora el inicio del arco y permite una mayor capacidad de transporte de corriente. Este electrodo opera muy por debajo de su temperatura de fusión, lo que da como resultado una tasa de consumo considerablemente menor y elimina la fluctuación del arco. En comparación con otros electrodos, los electrodos toriados depositan menos tungsteno en el charco de soldadura, por lo que causan menos contaminación de la soldadura.

El torio es un material de baja actividad radioactiva y muchos usuarios han cambiado a otras alternativas. El torio es un emisor alfa, pero cuando está encerrado en una matriz de tungsteno, los riesgos son insignificantes. Por lo tanto, sostener una varilla de tungsteno toriado en la mano no debería representar una gran amenaza a menos que un soldador tenga cortes abiertos en la piel. El tungsteno toriado no debe entrar en contacto con cortes abiertos o heridas. El peligro más significativo para los soldadores puede ocurrir cuando el óxido de torio llega a los pulmones. Esto puede ocurrir por la exposición a los vapores durante la soldadura o por la ingestión de material / polvo en el rectificado del tungsteno. Siga las advertencias, instrucciones y la Hoja de Datos de Seguridad (SDS) del fabricante para su uso.

### **E3** (Código de color: Morado)

Los electrodos de tungsteno E3 (clasificación AWS EWG) contienen un mínimo de 98% de tungsteno y hasta 1,5% de lantano y porcentajes pequeños de zirconio e itrio se denominan tungsteno E3. Los electrodos de tungsteno E3 proporcionan una conductividad similar a la de los electrodos toriados. Típicamente, esto significa que los electrodos de tungsteno E3 son intercambiables con los electrodos toriados sin requerir cambios significativos en el proceso de soldadura. E3 ofrece un inicio de arco superior, vida útil del electrodo y rentabilidad global. Cuando se comparan los electrodos de tungsteno E3 con tungsteno toriado al 2%, el E3 requiere menos retoques y proporciona una vida útil más larga en general. Las pruebas han demostrado que el retardo de encendido con los electrodos de tungsteno E3 en realidad mejora con el tiempo, mientras que el tungsteno toriado al 2% comienza a deteriorarse después de solo 25 arranques. Con una producción de energía equivalente, los electrodos de tungsteno E3 funcionan con un tungsteno toriado más frío que el 2%, lo que prolonga la vida útil general de la punta. Los electrodos de tungsteno E3 funcionan bien en CA o CC. Se pueden usar con electrodo de CC positivo o negativo con un extremo puntiagudo o con bola para usar con fuentes de alimentación de CA.

**Ceritados** (Código de color: Naranja) 

Los electrodos de tungsteno ceritanados (clasificación AWS EWCe-2) contienen un mínimo de 97.30% de tungsteno y 1.80 a 2.20 % de cerio y se conocen como 2 por ciento ceritanados. Los tungstenos ceritanados tienen mejor desempeño en soldadura DC a bajos ajustes de corriente. Tienen un excelente arranque de arco a bajas amperajes y se hacen populares en aplicaciones como la soldadura de tubos orbitales, el trabajo de chapa fina. Se utilizan mejor para soldar acero al carbono, acero inoxidable, aleaciones de níquel y titanio, y en algunos casos puede reemplazar electrodos toriados al 2 por ciento. El tungsteno ceritanado es el más adecuado para amperajes más bajos, debería durar más tiempo que las aplicaciones de mayor amperaje de tungsteno toriado, lo mejor es tungsteno toriado o tiantado.

**Tungsteno-Lantano** (Código de color: Oro) 

Los electrodos de tungsteno con Lantano (AWS clasificación EWLa-1.5) contienen un mínimo de 97,80 % de tungsteno y 1,30 a 1,70 % de lantano. Estos electrodos tienen un excelente arranque de arco, una baja velocidad de combustión, buena estabilidad de arco y excelentes características de reencendido. Comparten las características de conductividad del tungsteno toriado al 2 por ciento. Los electrodos de tungsteno con lantano son ideales si desea optimizar sus capacidades de soldadura. Funcionan bien en el electrodo de CA o CC negativo con un extremo puntiagudo, o se pueden formar bolas con fuentes de alimentación de onda sinusoidal CA. Este se mantiene fácilmente a filado, lo que es una ventaja para soldar acero inoxidable en CC o CA a partir de fuentes de energía de onda cuadrada.

**Tungsteno-Zirconio** (Código de color: Blanco) 

Los electrodos de tungsteno zirconio (clasificación AWS EWZr-1) contienen un mínimo de 99.10% de tungsteno y 0.15 a 0.40% de circonio. Más comúnmente usado para la soldadura de CA El tungsteno Zirconiado produce un arco muy estable y es resistente a la escupida de tungsteno. Es ideal para soldadura AC ya que conserva una punta en forma de bola y tiene una alta resistencia a la contaminación. Su capacidad de transporte de corriente es igual o mayor que la del tungsteno toriado. El tungsteno zirconiado no se recomienda para la soldadura DC

**Clasificación de electrodos de tungsteno para corrientes de soldadura.**

Diámetro del tungsteno (mm)	Amperios corriente DC	Amperios corriente AC	Amperios corriente AC
	Antorcha negativa 2% Torio	Onda no balanceada 0.8% Zirconio	Onda balanceada 0.8% Zirconio
1.0mm	15-80	15-80	20-60
1.6mm	70-150	70-150	60-120
2.4mm	150-250	140-235	100-180
3.2mm	250-400	225-325	160-250
4.0mm	400-500	300-400	200-320

**Preparación del tungsteno.**

Siempre use muelas de diamante puesto que el tungsteno es un material muy duro. El rectificado sin ruedas diamantadas, como las ruedas de óxido de aluminio, puede provocar bordes dentados, imperfecciones o acabados superficiales no visibles para el ojo que contribuirán a la incoherencia de la soldadura y a los defectos de soldadura.

Siempre asegúrese de rectificar el tungsteno en una dirección longitudinal en la muela. Los electrodos de tungsteno se fabrican con la estructura molecular del grano cortando longitudinalmente y, por lo tanto, se muelen cruzando "moliendo contra el grano". Si los electrodos se mueven transversalmente, los electrones tienen que saltar sobre las marcas y el arco puede comenzar antes de la punta y oscilar. Moliendo longitudinalmente con el grano, los electrones fluyen constante y fácilmente hasta el extremo de la punta de tungsteno. El arco comienza recto y permanece estrecho, concentrado y estable



## Punta plana/ afilada

La forma de la punta del electrodo de tungsteno es una variable de proceso importante en la soldadura por arco de precisión. Una buena selección de punta / tamaño plano equilibrará la necesidad de varias ventajas. Cuanto más grande sea el plano, más probable será que se produzcan fluctuaciones en el arco y será más difícil comenzar. Sin embargo, aumentar el nivel plano al máximo que aún permite el inicio del mejorará la penetración de la soldadura y aumentará la vida del electrodo. Algunos soldadores todavía muelen los electrodos en una punta afilada, lo que facilita el arranque del arco. Sin embargo, corren el riesgo de que el rendimiento de soldadura disminuya debido a la fusión en la punta y la posibilidad de que la punta caiga dentro del baño de soldadura.



## Electrodo cónico

Los electrodos de tungsteno para soldadura de CC se deben rectificar longitudinal y concéntricamente con ruedas de diamante en un ángulo específico incluido junto con la preparación de punta / plana. Diferentes ángulos producen diferentes formas de arco y ofrecen diferentes capacidades de penetración de soldadura.

### Beneficios de los ángulos poco afilados:

- Mayor duración
- Tener una mejor penetración de soldadura
- Puede manejar más amperaje sin erosionar.



### Electrodos más afilados:

- Ofrecen arco más corto
- Tienen un arco más ancho
- Tienen un arco más estable

El ángulo incluido determina la forma y el tamaño del cordón de soldadura. En general, a medida que aumenta el ángulo incluido, aumenta la penetración y disminuye el ancho del cordón.

### Preparación de los electrodos de tungsteno.

Diámetro del tungsteno	Diámetro en la punta - mm	Ángulo - Grados	Rango de corriente (Amperios)	Rango de corriente (Amperios pulsados)
1.0mm	.250	20	05 - 30	05 - 60
1.6mm	.500	25	08 - 50	05 - 100
1.6mm	.800	30	10 - 70	10 - 140
2.4mm	.800	35	12 - 90	12 - 180
2.4mm	1.100	45	15 - 150	15 - 250
3.2mm	1.100	60	20 - 200	20 - 300
3.2mm	1.500	90	25 - 250	25 - 350

### 3.9.6 Solución de problemas TIG

La siguiente tabla aborda algunos de los problemas comunes de la soldadura TIG. En los casos de mal funcionamiento del equipo, deben seguirse las recomendaciones del fabricante.

Nº	Problema	Causas	Soluciones
1	Tungsteno se consume rápidamente	Gas incorrecto o no Gas	Usa argón puro. Compruebe que la botella tiene gas, conectado, encendido y la válvula del soplete está abierta
		Flujo de gas inadecuado	Verifique que el gas esté conectado, verifique que las mangueras, la válvula de gas y la antorcha no estén obstruidas.
		Tapa posterior no está colocada correctamente	Asegúrese de que la tapa posterior de la antorcha esté colocada de modo que la junta tórica esté dentro del cuerpo de la antorcha
		Antorcha conectada a DC +	Conecte la antorcha a la terminal de salida DC (-)
		Tungsteno incorrecto	Compruebe y cambie el tipo de tungsteno si es necesario

Nº	Problema	Causas	Soluciones
		Tungsteno oxidado tras finalizar la soldadura	Mantenga el gas protector 10-15 segundos después de la parada del arco. 1 segundo por cada 10 amperios de corriente de soldadura
		El tungsteno se derrite en la boquilla en la soldadura de CA	Verifique que se esté utilizando el tipo correcto de tungsteno. Verifique que el control de balance no esté demasiado alto. Reduzca a una configuración más baja
2	<b>Tungsteno contaminado.</b>	Tocar con el tungsteno en el baño de soldadura	Evite que el tungsteno entre en contacto con el baño de soldadura. Levante la antorcha para que el tungsteno esté fuera de la pieza de trabajo 2 - 5 mm
		Tocar con el hilo en el tungsteno	Evite que el hilo de relleno toque el tungsteno durante la soldadura, introduzca el hilo de relleno en el borde delantero del grupo de soldadura en frente del tungsteno.
		Tungsteno derretido en el baño de soldadura	Verifique que se esté utilizando el tipo correcto de tungsteno. Demasiada corriente para el tamaño de tungsteno, por lo tanto, reduzca los amperios o cambie a un tungsteno más grande
3	<b>Porosidad: Mal aspecto y color de la soldadura</b>	Gas incorrecto / flujo de gas bajo / fuga de gas	Usa argón puro. Gas conectado, las mangueras de control, la válvula de gas y la antorcha no están obstruidas. Establezca el flujo de gas entre 6-12 l / min. Verifique que las mangueras y accesorios no tengan agujeros, fugas etc.
		Metal base contaminado	Elimine la humedad y los materiales como pintura, grasa, aceite y suciedad del metal base
		Hilo de relleno contaminado	Retire toda la grasa, aceite o humedad del metal de relleno
		Hilo de relleno incorrecto	Verifique el cable de relleno y cámbielo si es necesario
4	<b>Residuo amarillento / humo en la boquilla de alúmina y</b>	Gas incorrecto	Use argón puro
		Flujo de gas incorrecto.	Establezca el flujo de gas entre 10 - 15 l / min de caudal

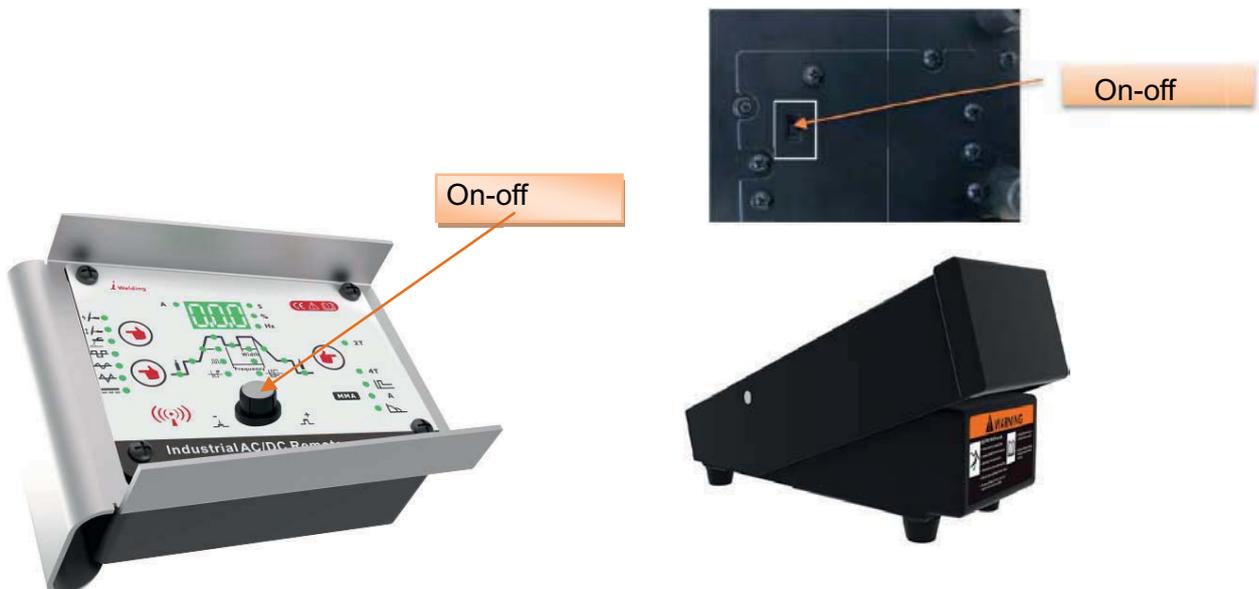
Nº	Problema	Causas	Soluciones
	<b>tungsteno decolorado</b>	Flujo post gas inadecuado	Incrementar el tiempo de post gas
		Boquilla de gas de alúmina demasiado pequeña	Incrementar el tamaño de la boquilla
5	<b>Arco inestable durante la soldadura</b>	Antorcha conectada a DC +	Conectar la antorcha a DC-
		Metal base contaminado	Retire los materiales como pintura, grasa, aceite y suciedad.
		Tungsteno contaminado	Retire 10 mm de tungsteno contaminado y vuelva a afilar el tungsteno
		Tamaño de arco demasiado grande	Bajar la antorcha para que el tungsteno quede fuera de la pieza de trabajo 2 - 5 mm
6	<b>HF presente pero sin soldadura</b>	Circuito de soldadura incorrecto.	Verifique que el cable de tierra esté conectado. Verifique todas las conexiones de cable. Si usa un soplete refrigerado por agua, verifique que el cable de alimentación esté separado.
6	<b>HF presente pero sin poder de soldadura</b>	No gas	Verifique que el gas esté conectado y la válvula de la botella abierta, compruebe que las mangueras, la válvula de gas y la antorcha no estén obstruidas Establecer el flujo de gas entre 10 - 15 l / min
		Tungsteno derretido en el baño de soldadura	Verifique que se esté utilizando el tipo correcto de tungsteno. Demasiada corriente para el tamaño de tungsteno, por lo tanto, reduzca los amperios o cambie a un tungsteno más grande
7	<b>Arco inestable durante la soldadura</b>	Flujo de gas insuficiente	Verifique y configure el flujo de gas entre 10 - 15 l / min de caudal
		Tamaño de arco incorrecto	Mover la antorcha para que el tungsteno quede fuera de la pieza de trabajo 2 - 5 mm
		Tungsteno incorrecto o deteriorado	Verifique que se esté utilizando el tipo correcto de tungsteno. Retire 10 mm del extremo de soldadura y vuelva a afilar el tungsteno

Nº	Problema	Causas	Soluciones
		Tungsteno mal rectificado	Las marcas de la muela deberían situarse longitudinalmente con el tungsteno, no circular. Use el método y la muela adecuados
		Metal base o hilo, contaminados	Retire los materiales contaminantes como la pintura, la grasa, el aceite y la suciedad. Retire toda la grasa, aceite o humedad del metal de relleno
		Hilo de alimentación incorrecto	Verifique el hilo de aporte y cámbielo si es necesario
8	<b>Dificultad o imposibilidad para crear el arco de soldadura.</b>	Configuración de parámetros incorrecta	Compruebe que la configuración de la máquina es correcta.
		No gas, flujo de gas incorrecto	Verifique que el gas esté conectado y la válvula de la botella abierta, compruebe que las mangueras, la válvula de gas y la antorcha no estén obstruidas Establecer el flujo de gas entre 10 - 15 l / min
		Tipo o tamaño de tungsteno incorrecto	Compruebe y cambie el tipo de tungsteno si es necesario
		Tungsteno contaminado	Retire 10 mm de tungsteno contaminado y vuelva a afilar el tungsteno
		Pérdida de conexión	Compruebe el apriete de todas las conexiones
		Cable de masa no conectado	Conecte la abrazadera de tierra directamente a la pieza de trabajo siempre que sea posible
		Pérdida de alta frecuencia.	Compruebe la antorcha y los cables en busca de aislamiento agrietado o malas conexiones.

## 3.10 Configuración de control remoto

### 3.10.1 Configuración de control remoto inalámbrico

La máquina puede configurarse para comunicarse exclusivamente con el pedal inalámbrico o el panel de control remoto. Esto se hace por un simple proceso de sincronización del control remoto inalámbrico y las frecuencias de la máquina. Cada frecuencia de interfaz asignada es única, por lo que es posible utilizar varios sistemas / máquinas de control inalámbricos en la misma área sin problemas. El alcance directo del sistema de control inalámbrico es de aproximadamente 100 m, esto se verá afectado por la ubicación física de la máquina y el control remoto.



#### Instrucciones para la sincronización del control remoto con la máquina:

- 1) Asegúrese de que la fuente de alimentación de la máquina esté apagada.
- 2) Presione y sostenga la rueda de selección / ajuste de parámetros en el panel frontal de la fuente de alimentación (2-4 segundos), al mismo tiempo encienda la máquina usando el interruptor ON-OFF en la parte posterior de la fuente de alimentación de soldadura.

- 3) Cuando la pantalla del panel frontal de la fuente de alimentación esté en blanco, suelte la rueda de control. Encienda el control remoto o el pedal mientras que, al mismo tiempo, presiona cualquier botón en el panel de control remoto o pedal. El medidor digital en el panel frontal de la fuente de alimentación de soldadura parpadeará dos veces para indicar que la sincronización se completó exitosamente. Tiene que sincronizarse antes de 10 segundos desde de que la pantalla esté en blanco.
- 4) Apague la máquina y vuelva a encenderla para iniciar la operación de soldadura.
- 5) Si la operación no es exitosa, repita los pasos 1 a 4

Durante el funcionamiento, el control del panel frontal de la máquina sigue siendo funcional, pero el panel de control remoto o el pedal tiene un nivel de prioridad más alto. Cuando el panel de control remoto o el pedal están inactivos durante 10 segundos, pasará automáticamente al modo "Sleep".

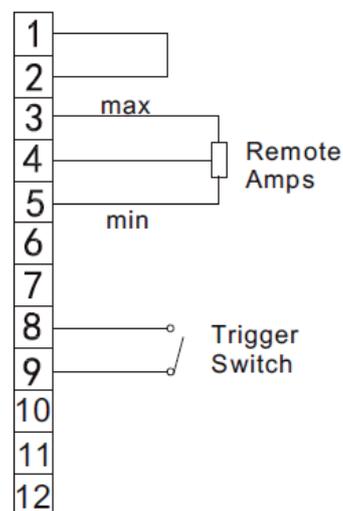
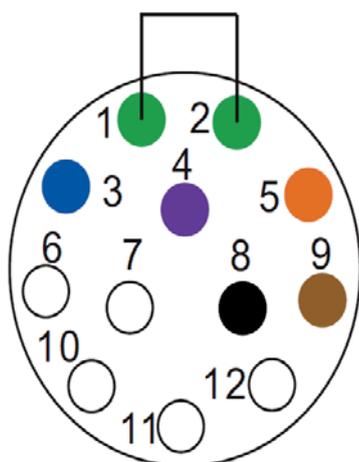
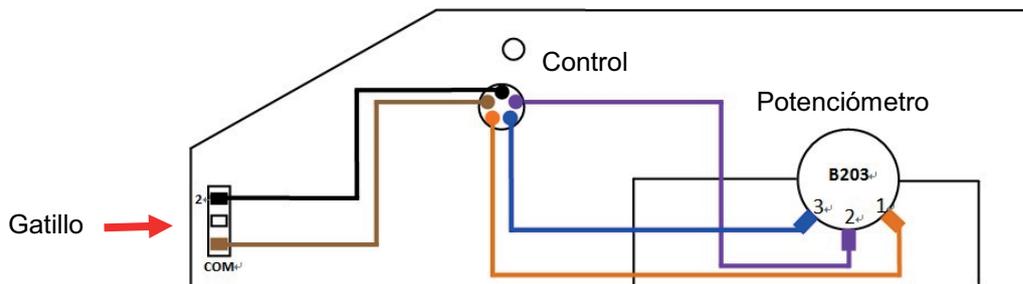
Solo el control del panel frontal está activo cuando el control remoto inalámbrico o el pedal están en modo "reposo". Cualquier operación en el panel de control remoto inalámbrico o el pedal "lo despertará y reanudará el control de la máquina"

#### **Reset del control remoto:**

- 1) Asegúrese de que la fuente de alimentación de la máquina esté apagada.
- 2) Presione y sostenga la rueda de selección / ajuste de parámetros en el panel frontal de la máquina (aproximadamente 10 segundos) mientras que al mismo tiempo enciende la máquina.
- 3) Cuando el medidor digital en el panel frontal de la fuente de alimentación muestra "rSt" indicará que el reset se ha realizado correctamente.

### 3.10.2 Configuración de pedal inalámbrico

- Cuando enchufe la toma de 12 pines del pedal, la máquina identificará el interruptor del pedal. La rueda de la corriente de soldadura en el panel frontal no podrá usarse, y solo se pueden seleccionar 2T.
- Cuando utilice la rueda de ajuste de la corriente de soldadura máxima al lado del pedal, puede configurar la corriente máxima que desea.



Socket Pin	Function
1	En cortocircuito con 2
2	En cortocircuito con 1
3	Conexión de 20 k ohmios (máximo) a un potenciómetro de control remoto de 20 k ohmios
4	Conexión del brazo al potenciómetro de control remoto de 20 k ohmios
5	Conexión de cero ohmios (mínimo) a un potenciómetro de control remoto de 20 k ohmios
6	No conectado.
7	No conectado.
8	Entrada del interruptor de gatillo
9	Entrada del interruptor de gatillo
10	No conectado.
11	No conectado.
12	No conectado.

### 3.11 Entorno de operación.

- Altura respecto al nivel del mar menor de 1000m.
- Rango de temperaturas de trabajo:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ .
- Humedad relativa por debajo del 90 % ( $20^{\circ}\text{C}$ ).
- Máximo ángulo de inclinación en que se debe operar  $15^{\circ}$ .
- Proteja de la lluvia intensa y de la acción directa del sol.
- El contenido de polvo, ácido, gases corrosivos, et c. No puede exceder el estándar de seguridad.
- Asegúrese de que la ventilación es suficiente durante el proceso de soldeo. Debe existir un espacio de como mínimo 30cm entre la máquina y la pared para facilitar la libre circulación del aire por el interior de esta.

#### 3.11.1 Advertencias de uso

- Lea el punto 1 con atención antes de utilizar este equipo.
- Conecte el cable de tierra directamente a la máquina.
- Asegúrese de estar conectado a red trifásica: 50/60Hz, 380V  $\pm 10\%$ .
- Antes de iniciar a utilizar la máquina, toda persona ajena a la operación debe abandonar la estancia. No se debe mirar de manera directa al arco si no se posee la protección ocular adecuada.
- Asegure una buena ventilación de la máquina con el objetivo de aumentar el ciclo de trabajo.
- Apague la máquina cuando deje de usarla, esto ahorrará energía.
- Cuando la máquina se apaga debido a un fallo, no reinicie la máquina hasta haber solucionado el error, sino el error podría agravarse.
- En caso de tener algún problema contacte con su distribuidor local.

## 4 Mantenimiento y solución de problemas.

### 4.1 Mantenimiento.

Para garantizar que la máquina funcione de manera eficiente y segura, debe ser sometida a procesos de mantenimiento de forma regular. Se habilita a los clientes a conocer los métodos de mantenimiento y de la máquina, así como examinarla y mantenerla segura. Con estos mantenimientos se minimizarán los fallos y los tiempos de reparación, maximizando la vida útil de la máquina. A continuación se detalla una tabla de mantenimientos.

- **Advertencia:** Por sus seguridad durante el mantenimiento de la máquina, apague el interruptor principal y espere 5 minutos, Hasta que la tensión baje a un valor seguro de 36V.

Frecuencia	Mantenimiento
Examen diario	<p>Comprobar si las ruedas e interruptores tanto de la parte frontal como la trasera funcionan de forma correcta. Si la rueda no está en la posición correcta, colóquela Si no puede colocarla en su sitio o repararla, sustitúyala.</p> <p>Si el interruptor no está en la posición correcta, colóquelo. Si no puede colocarlo en su sitio o repararlo, sustitúyalo.</p> <p>Póngase en contacto con el departamento de mantenimiento si carece de repuesto.</p> <p>Después de encender la máquina, observe si vibra, hace algún ruido u desprende algún olor peculiar. Si se detecta alguno de estos casos, busque el motivo que lo provoca. Si no puede encontrarlo, póngase en contacto con su proveedor</p> <p>Observe si los LED se encuentran en buen estado. Si no funcionan de forma correcta, sustituya el LED dañado. Si el problema persiste, sustituya el PCB.</p> <p>Observe si el valor min/máx. en el LED concuerda con el valor establecido. Si encuentra alguna diferencia que pueda afectar a la soldadura, ajústelo.</p> <p>Compruebe que el ventilador funciona y gira con normalidad. Si el ventilador está dañado, por favor, sustitúyalo inmediatamente. Si el ventilador no funciona tras el sobrecalentamiento de la máquina, compruebe si hay algún objeto atascando las palas del ventilador en caso positivo, desbloquéelo. Si el ventilador no gira después de deshacerse de los problemas anteriores, puede empujar la cuchilla en la dirección de rotación del ventilador. Si el ventilador gira de forma normal tras empujarlo manualmente, se debe sustituir el condensador de arranque. Si este no gira, reemplácelo.</p> <p>Compruebe si el conector rápido está suelto o sobrecalentado. En este caso el conector debe ser reemplazado.</p> <p>Compruebe si el cable de corriente está dañado. En este caso debe ser reparado o cambiado.</p>
Examen mensual	<p>Se debe soplar con aire comprimido el interior de la máquina. Especialmente retirando el polvo del ventilador, radiador y del transformador principal, módulo IGBT, etc.</p> <p>Compruebe los aprietes de los tornillos, en caso de ser necesario, reapriételos. Si están deteriorados, sustitúyalos.</p>
Examen cuatrimestral	<p>Comprobar que los valores de corriente mostrados en pantalla se corresponden con los valores que efectivamente suministra la máquina. Esto se puede comprobar con una pinza amperimétrica. En caso de que estos valores estén desajustados, contacte con su proveedor.</p>
Examen anual	<p>Mida la impedancia de aislamiento entre el circuito principal, la PCB y la carcasa, si es inferior a <math>1M\Omega</math>, se considera que el aislamiento está dañado y este debe ser sustituido.</p>

## 4.2 Solución de problemas.

Estas máquinas han sido calibradas con precisión antes de salir de nuestras instalaciones. Por lo tanto se prohíbe a cualquier persona no autorizada por la empresa a realizar cambios en la máquina

Las operaciones de mantenimiento se deben llevar a cabo de forma rigurosa. Cualquier cable en mal estado puede suponer un grave peligro para la integridad del usuario.

Solo personal autorizado por nuestra empresa podrá realizar mantenimientos integrales de la máquina

Asegúrese de que la máquina está apagada y desenchufada antes de abrir el equipo.

Si tiene algún problema y requiere de personal autorizado por nuestra empresa, por favor, contacte con su proveedor.

Si surge alguno de los siguientes problemas con nuestros equipos, puede consultar la siguiente tabla

Nº	Problema	Causa	Solución
1	Se enciende la máquina, se enciende la luz, pero el ventilador no arranca.	Algún objeto obstruye el ventilador	Limpiar
		Condensador de arranque deteriorado	Cambiar condensador
		Motor del ventilador dañado	Cambiar motor ventilador
2	El número en la pantalla no se muestra correctamente.	La pantalla LED está dañada	Cambie la pantalla LED
3	Los valores máximo y mínimo fijados no se corresponden con los mostrados.	El valor máximo no se corresponde	Ajuste el potenciómetro de I <sub>min</sub> en la placa de la máquina.
		El valor mínimo no se corresponde	Ajuste el potenciómetro de I <sub>max</sub> en la placa de la máquina.
4	No hay voltaje en vacío	La máquina está estropeada	Compruebe el circuito principal y la Pr4.

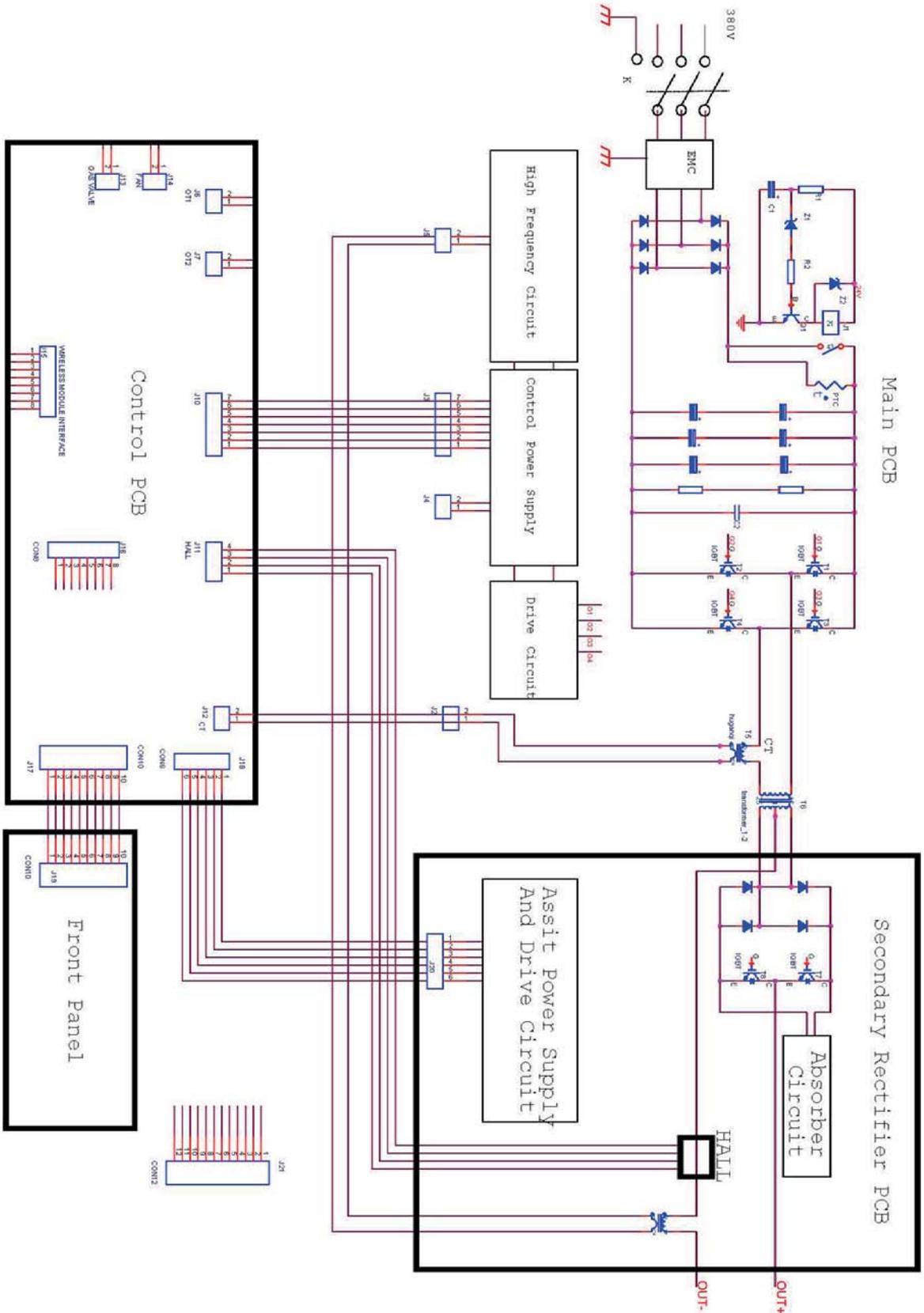
Nº	Problema		Causa	Solución
5	No se puede crear el arco (TIG)	Hay chispa de HF	El cable de la antorcha no está conectado con las dos salidas de la máquina.	Conecte el cable de la antorcha con las salidas de la máquina.
			Cable de la antorcha dañado	Repare o cambie el cable de la antorcha
			Cable de tierra no hace buen contacto	Compruebe el cable de tierra
			Cable de antorcha demasiado largo	Utilice un cable adecuado
			Hay aceite o polvo en la pieza	Compruébelo y límpielo
			La distancia entre el electrodo y la pieza es demasiado grande	Reduzca la distancia a, como mínimo, 3mm
	No hay chispa de HF.		La placa de HF no funciona	Repare o cambie la Pr8
			Electrodo demasiado cerca de la pieza	Aumente la distancia a, como mínimo, 0.7 mm
Mal funcionamiento del interruptor de la antorcha			Compruebe el interruptor y la conexión de control de la antorcha	
6	No circula el gas (TIG)	Válvula de gas cerrada o baja presión en la botella	Abra la válvula o rellene la botella	
		Hay algo obstruyendo la válvula	Retírelo	
		Válvula electromagnética dañada	Cámbiela	
7	Gas circula siempre	Test de gas encendido siempre	Apague el test de gas	
		Algo bloquea el cierre de la válvula	Retírelo	
		Válvula electromagnética dañada	Cámbiela	
		La rueda de ajuste de pre-gas está dañada	Repárela o cámbiela	
8	La corriente de soldadura no se puede ajustar	El potenciómetro de ajuste en el panel frontal está dañado o mal conectado.	Cambie o repare el potenciómetro	
9	La corriente de soldadura mostrada en la pantalla no se corresponde con el valor real	El valor menor mostrado no se corresponde con el real	Ajuste el potenciómetro de Imin.	
		El valor mayor mostrado no se corresponde con el real	Ajuste el potenciómetro de Imax.	
10	La penetración del baño fundido no es suficiente	La corriente de soldadura es muy baja	Aumente la corriente de soldadura	

Nº	Problema	Causa		Solución
11	La lámpara de alarma del panel frontal está encendida	Protección por sobrecalentamiento	Corriente de soldeo demasiado alta	Reduzca la corriente de salida
			Tiempo de trabajo muy largo	Reduzca el ciclo de trabajo (trabaje intermitentemente)

### 4.3 Código de errores.

Tipo	Código	Descripción	Notificación
Relé térmico	E01	Sobrecalentamiento( 1º relé térmico)	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E02	Sobrecalentamiento( 2º relé térmico)	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E03	Sobrecalentamiento( 3º relé térmico)	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E04	Sobrecalentamiento( 4º relé térmico)	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E09	Sobrecalentamiento (Por defecto)	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
Máquina de soldadura	E10	Perdida de fase	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E11	Falta de agua	Luz amarilla (Falta de agua) encendida
	E12	Falta de gas	Luz roja encendida
	E13	Voltaje bajo	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E14	Voltaje alto	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E15	Sobre intensidad	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E16	Alimentador de hilo sobrecargado	
Conmutador	E20	Error en botón de panel de operación cuando se enciende la máquina	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E21	Otro error en panel de operación cuando se enciende la máquina	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E22	Fallo en antorcha cuando se enciende la máquina	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
	E23	Fallo en la antorcha durante su utilización	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
Accesorios	E30	Desconexión de antorcha	Luz roja parpadeo
	E31	Desconexión de refrigeración	Luz amarilla (Protección térmica) encendida
Comunicación	E40	Error de comunicación entre alimentador de hilo y fuente.	
	E41	Error de comunicación	

### 4.4 Esquema eléctrico.







[www.wkwelding.com](http://www.wkwelding.com)



[info@wkwelding.com](mailto:info@wkwelding.com)