



ES

Control

Puls (M3.7X-K)

099-0M37XK-EW504

¡Tenga en cuenta los documentos de sistema adicionales!

16.07.2018

**Register now
and benefit!
Jetzt Registrieren
und Profitieren!**

www.ewm-group.com



Notas generales

ADVERTENCIA



Lea el manual de instrucciones.

El manual de instrucciones le informa sobre el uso seguro de los productos.

- Lea y observe los manuales de instrucciones de todos los componentes del sistema, en particular, las advertencias e instrucciones de seguridad.
- Observe las medidas de prevención de accidentes y las disposiciones específicas de cada país.
- El manual de instrucciones debe guardarse en el lugar donde se vaya a utilizar el aparato.
- Los letreros de advertencia y de seguridad proporcionan información sobre posibles riesgos.
Deben poder reconocerse y leerse con claridad.
- Este aparato se ha fabricado de acuerdo con el estado de la técnica, así como con las regulaciones y normas y solo podrá ser utilizado, mantenido y reparado por personal cualificado.
- Las modificaciones técnicas por el desarrollo permanente de la técnica de regulación pueden dar lugar a comportamientos de soldadura distintos.

Para cualquier consulta relacionada con la instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento, las particularidades del lugar de la instalación o la finalidad de uso del equipo, diríjase a su distribuidor o a nuestro servicio técnico, con el que puede ponerse en contacto llamando al +49 2680 181 -0.

Encontrará una lista de los distribuidores autorizados en www.ewm-group.com/en/specialist-dealers.

La responsabilidad relacionada con la operación de este equipo se limita expresamente a su funcionamiento. Queda excluido explícitamente cualquier otro tipo de responsabilidad. El usuario acepta esta exclusión de responsabilidad en el momento en que pone en marcha el equipo.

El fabricante no puede controlar ni el cumplimiento de estas instrucciones, ni las condiciones y métodos de instalación, operación, utilización y mantenimiento del aparato.

Una instalación incorrecta puede causar daños materiales y por ende lesiones personales. Por ello, no asumimos ningún tipo de responsabilidad por pérdidas, daños o costes, que hayan resultado de una instalación defectuosa, de una operación incorrecta o de un uso y mantenimiento erróneos o bien que tengan algún tipo de relación con las causas citadas.

© EWM AG

Dr. Günter-Henle-Straße 8

56271 Mündersbach, Alemania

Tel.: +49 2680 181-0, Fax: -244

Correo electrónico: info@ewm-group.com

www.ewm-group.com

El fabricante conserva los derechos de autor de este documento.

La reproducción, incluso parcial, únicamente está permitida con autorización por escrito.

El contenido de este documento ha sido cuidadosamente investigado, revisado y procesado. Aun así, nos reservamos el derecho a cambios, faltas o errores.

1 Índice

1	Índice	3
2	Para su seguridad	5
2.1	Notas sobre la utilización de este manual de instrucciones.....	5
2.2	Definición de símbolo.....	5
2.3	Parte de la documentación general.....	6
3	Utilización de acuerdo a las normas	7
3.1	Utilización y funcionamiento exclusivamente con los siguientes aparatos.....	7
3.2	Documentación vigente.....	7
3.3	Versión de software.....	7
3.4	Panel de control – elementos funcionales.....	7
3.4.1	Vista general de controladores.....	7
3.4.1.1	Controlador A.....	9
3.4.1.2	Controlador B.....	10
3.5	Datos de soldadura.....	12
3.6	Manejo del control del aparato.....	12
3.6.1	Vista principal.....	12
3.6.2	Ajuste de la potencia de soldadura.....	12
3.6.3	Ajuste de parámetros de soldadura ampliados (menú de experto).....	13
3.6.4	Cambio de ajustes básicos (menú de configuración del aparato).....	13
3.6.5	Función de bloqueo.....	13
4	Características Funcionales	14
4.1.1	Ajuste de la cantidad de gas de protección.....	14
4.1.1.1	Prueba de gas.....	14
4.1.1.2	Limpieza del paquete de mangueras.....	14
4.1.1.3	Enhebrado de hilo.....	15
4.1.2	Retorno de hilo.....	15
4.2	Soldadura MIG/MAG.....	16
4.2.1	Selección de las tareas.....	16
4.2.1.1	Parámetros básicos de soldadura.....	16
4.2.1.2	Modo de trabajo.....	16
4.2.2	Tipo de soldadura.....	17
4.2.2.1	Potencia de soldadura (punto de trabajo).....	17
4.2.2.2	Accesorios para la regulación del punto de trabajo.....	17
4.2.2.3	Longitud del arco voltaico.....	18
4.2.2.4	Dinámica del arco voltaico (efecto de estrangulación).....	18
4.2.3	Menú de experto (MIG/MAG).....	19
4.2.3.1	Post quemado del hilo (Burn-Back).....	20
4.2.4	Ejecución del programa.....	20
4.2.5	Modos de operación (procesos de función).....	20
4.2.5.1	Explicación de los símbolos y de las funciones.....	20
4.2.5.2	Desconexión forzada.....	21
4.2.6	Pistola MIG/MAG normal.....	24
4.2.6.1	Conmutación entre modo Push/Pull y arrastre intermedio.....	24
4.3	Soldadura MMA.....	24
4.3.1	Selección de las tareas.....	24
4.3.2	Ajuste de la intensidad de soldadura.....	25
4.3.3	Arcforce.....	25
4.3.4	Hotstart.....	25
4.3.5	Función Antistick – minimiza el pegado del electrodo.....	25
4.4	Parámetros especiales (Ajustes avanzados).....	26
4.4.1	Cómo seleccionar, cambiar y guardar parámetros.....	26
4.4.1.1	Tiempo de vertiente enhebrado de alambre (P1).....	27
4.4.1.2	4 ciclos / clase de presión de 4 ciclos (P9).....	27
4.4.1.3	Función hold (P15).....	27
4.4.1.4	Visualización de tensión nominal o de corrección (P24).....	27
4.4.1.5	Sistema de unidades (P29).....	27
4.4.1.6	Restauración a valores de fábrica.....	27
4.5	Menú de configuración del aparato.....	28

4.5.1	Cómo seleccionar, cambiar y guardar parámetros	28
4.5.2	Compensación de la resistencia del cable	29
4.5.3	Modo de ahorro energético (Standby).....	30
5	Solución de problemas	31
5.1	Mostrar la versión del software del control del aparato	31
5.2	Mensajes de error (Fuente de alimentación)	31
5.3	Reseteo de los JOB (tareas de soldadura) a los valores de fábrica	32
5.3.1	Reseteo de un solo JOB (tarea)	33
5.3.2	Reseteo de todos los JOB (tareas)	33
6	Anexo A	34
6.1	JOB-List.....	34
7	Anexo B	35
7.1	Vista general de parámetros - Rangos de ajuste	35
7.1.1	Soldadura MIG/MAG	35
7.1.2	Soldadura MMA	35
8	Anexo C	36
8.1	Búsqueda de distribuidores.....	36

2 Para su seguridad

2.1 Notas sobre la utilización de este manual de instrucciones

PELIGRO

Procedimientos de operación y trabajo que hay que seguir estrictamente para descartar posibles lesiones graves o la muerte de personas.

- Las advertencias de seguridad contienen en el título la palabra «PELIGRO» con un símbolo de advertencia general.
- Además el peligro se ilustra mediante un pictograma al margen de la página.

ADVERTENCIA

Procedimientos de operación y trabajo que hay que seguir estrictamente para descartar posibles lesiones graves o la muerte de personas.

- Las advertencias de seguridad contienen en el título la palabra «AVISO» con una señal de advertencia general.
- Además el peligro se ilustra mediante un pictograma al margen de la página.

ATENCIÓN

Procedimientos de operación y trabajo que son necesarios seguir estrictamente para descartar posibles lesiones leves a otras personas.

- Las advertencias de seguridad contienen en el título la palabra señal "ATENCIÓN" con una señal de advertencia general.
- El peligro se ilustra mediante un pictograma al margen de la página.



Particularidades técnicas que debe tener en cuenta el usuario para evitar daños materiales o en el aparato.

Instrucciones de utilización y enumeraciones que indican paso a paso el modo de proceder en situaciones concretas, y que identificará por los puntos de interés, p. ej.:

- enchufe y asegure el zócalo del conducto de corriente de soldadura en el lugar correspondiente.

2.2 Definición de símbolo

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Particularidades técnicas que el usuario debe tener en cuenta.		accionar y soltar/tocar/pulsar
	Desconectar el aparato		soltar
	Conectar el aparato		accionar y mantener presionado
			conectar
	falso / no válido		girar
	correcto / válido		Valor numérico - ajustable
	Entrada		La señal de iluminación se ilumina en verde
	Navegar		La señal de iluminación parpadea en verde

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Salida		La señal de iluminación se ilumina en rojo
	Representación del tiempo (por ejemplo: esperar 4 s/pulsar)		La señal de iluminación parpadea en rojo
	Interrupción en la representación del menú (hay más posibilidades de ajuste)		
	No se necesita/no utilice una herramienta		
	Se necesita/utilice una herramienta		

2.3 Parte de la documentación general

Este manual de instrucciones forma parte de la documentación general y solo es válido en relación con todos los documentos parciales. Lea y observe los manuales de instrucciones de todos los componentes del sistema, en particular, las advertencias de seguridad.

La ilustración muestra un ejemplo general de un sistema de soldadura.

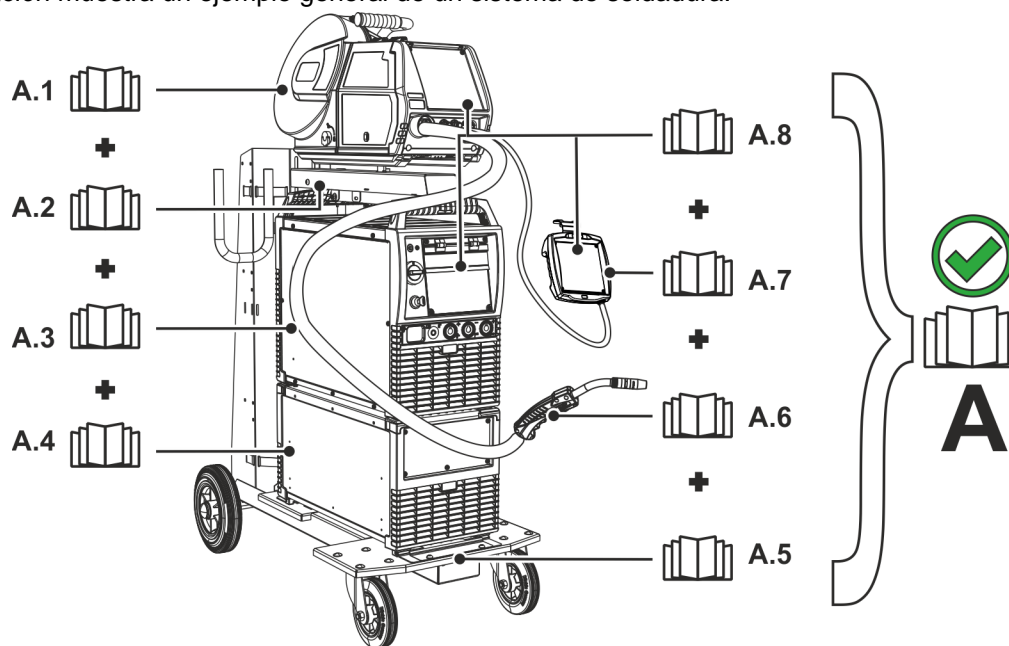


Figura 2-1

Pos.	Documentación
A.1	Alimentador de hilo
A.2	Opciones de instrucciones de ajuste
A.3	Fuente de corriente de soldadura
A.4	Aparato de refrigeración, transformador de tensión, caja de herramientas, etc.
A.5	Carro de transporte
A.6	Antorcha
A.7	Control remoto
A.8	Control
A	Documentación general

3 Utilización de acuerdo a las normas

ADVERTENCIA



¡Peligros por uso indebido!

Este aparato se ha fabricado de acuerdo con el estado de la técnica, así como con las regulaciones y normas para su utilización en muchos sectores industriales. Se utilizará exclusivamente para los procesos de soldadura fijados en la chapa de identificación. Si el aparato no se utiliza correctamente, puede representar un peligro para personas, animales o valores materiales. ¡No se asumirá ninguna responsabilidad por los daños que de ello pudieran resultar!

- ¡El aparato se debe utilizar exclusivamente conforme a las indicaciones y solo por personal experto o cualificado!
- ¡No modifique ni repare el aparato de manera inadecuada!

3.1 Utilización y funcionamiento exclusivamente con los siguientes aparatos

Esta descripción sirve exclusivamente para aparatos con control del equipo de soldadura M3.7X-K.

3.2 Documentación vigente

- Manuales de instrucciones de las máquinas de soldadura conectadas
- Documentos sobre las ampliaciones opcionales

3.3 Versión de software

En estas instrucciones se describe la siguiente versión de software:
1.0.9.0



La versión de software del control del aparato puede visualizarse en el menú de configuración del aparato (menú Srv) > Véase capítulo 4.5.

3.4 Panel de control – elementos funcionales

3.4.1 Vista general de controladores



El control del aparato se ha dividido para su descripción en dos partes (A y B) a fin de garantizar la máxima claridad. Los rangos de ajuste de los parámetros se agrupan en el capítulo Vista general de parámetros > Véase capítulo 7.1.

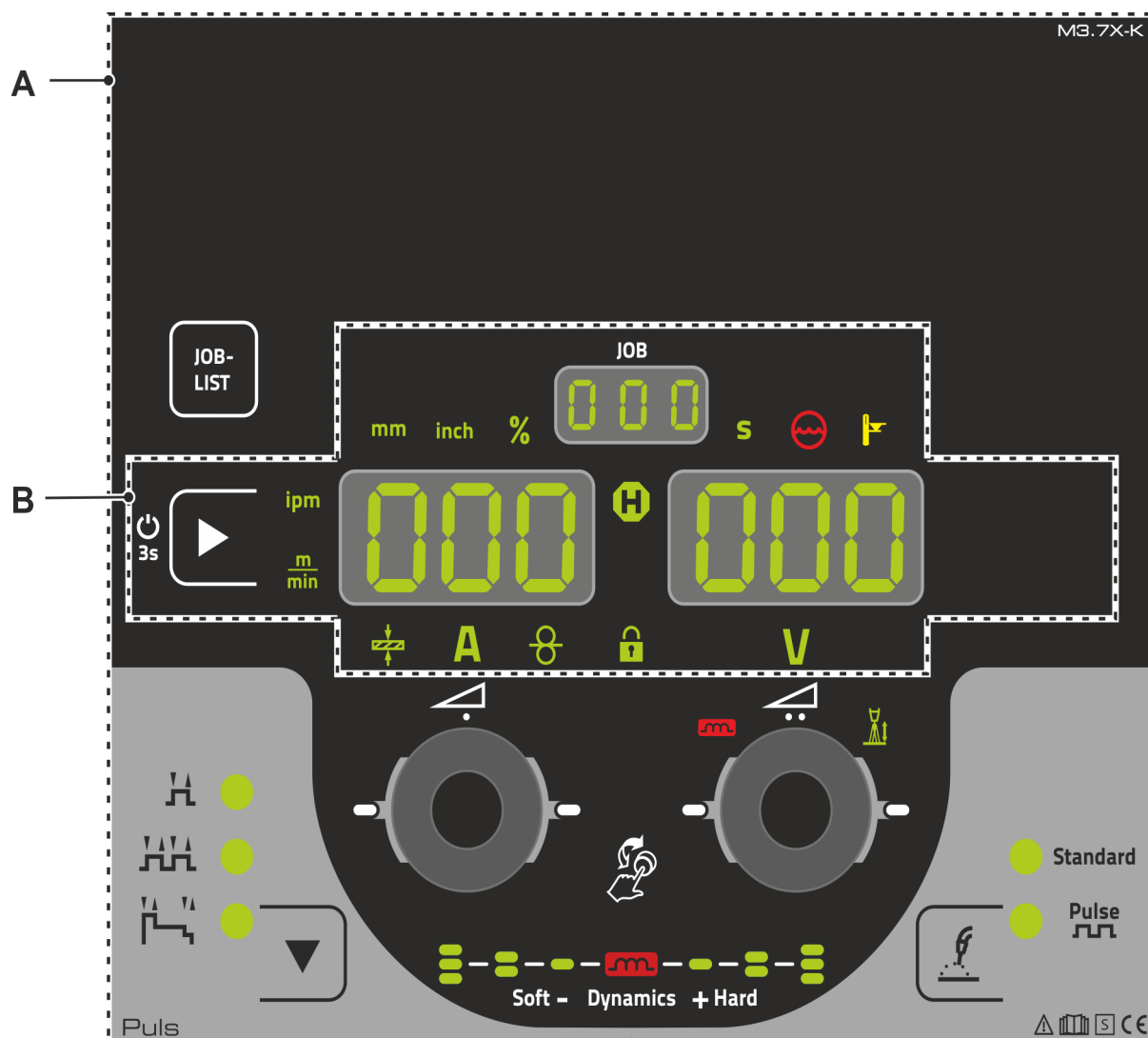


Figura 3-1

Pos	Símbolo	Descripción
1		Controlador A > Véase capítulo 3.4.1.1
2		Controlador B > Véase capítulo 3.4.1.2

3.4.1.1 Controlador A

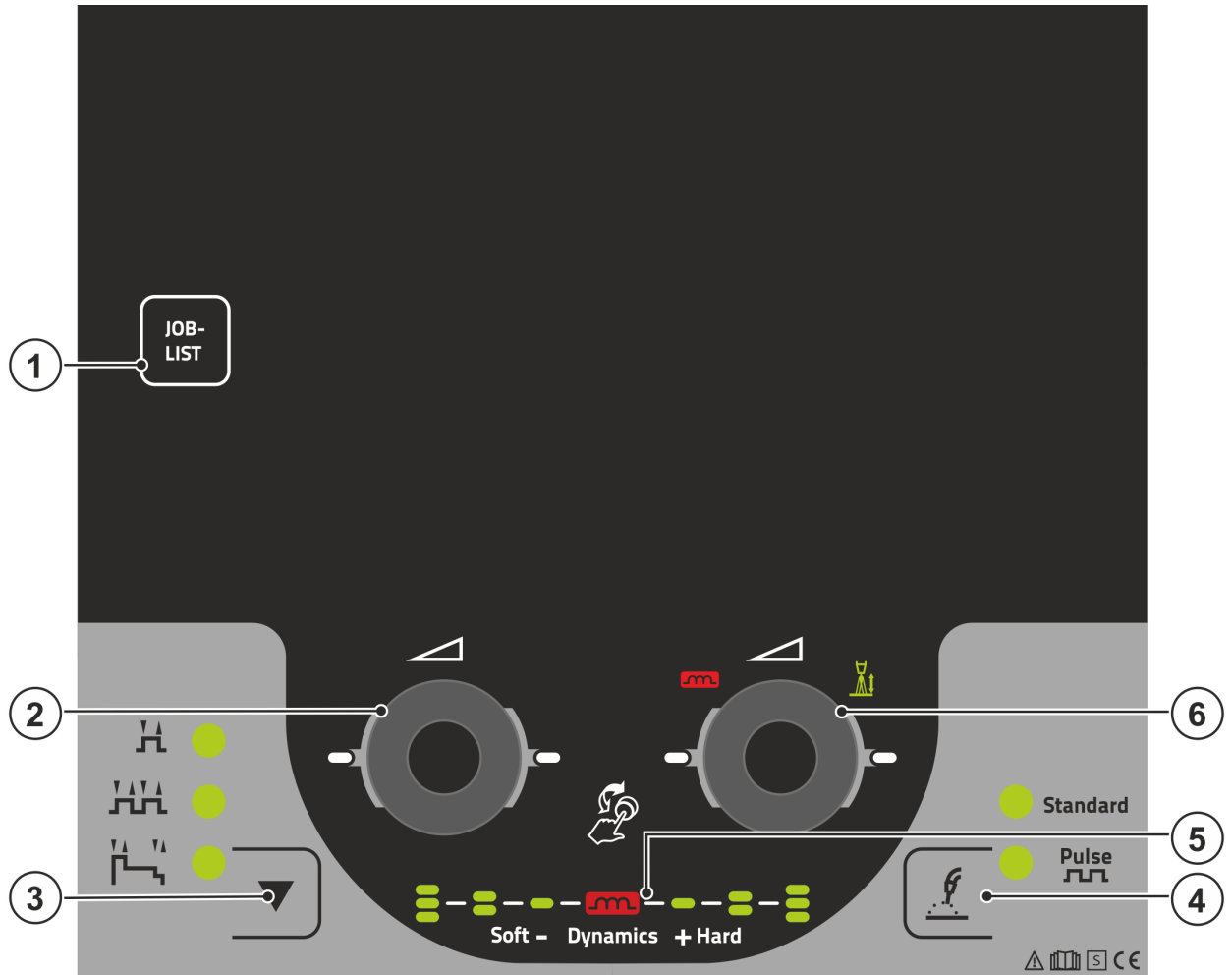


Figura 3-2

Pos	Símbolo	Descripción
1	JOB-LIST	Pulsador de trabajo de soldadura (JOB) Seleccionar trabajo de soldadura en la lista de trabajos de soldadura (JOB-LIST). La lista se encuentra en el interior de la tapa de protección del sistema de arrastre de hilo y en el anexo del presente manual de instrucciones.
2		Potencia de soldadura Click-Wheel <ul style="list-style-type: none"> •----- Ajuste de la potencia de soldadura > Véase capítulo 3.6.2 •----- Ajuste de varios valores de parámetros en función de la selección previa. Las señales de iluminación blancas (LED) alrededor del botón giratorio se encienden si el ajuste es posible.
3		Pulsador, selección modo de operación H ----- 2 tiempos HH ----- 4 tiempos H ^u ----- 4 tiempos especial
4		Pulsador «tipo de soldadura» (únicamente en aparatos con procesos de soldadura por arco pulsado) ----- Soldadura MIG/MAG de arco voltaico convencional ----- Soldadura MIG/MAG de arco voltaico de impulsos
5		Visualización de la dinámica del arco voltaico Se muestran la altura y alineación de la dinámica del arco voltaico ajustada.

Pos	Símbolo	Descripción
6		Corrección Click-Wheel de la longitud del arco voltaico <ul style="list-style-type: none"> ----- Ajuste Corrección de la longitud del arco voltaico > Véase capítulo 4.2.2.3 ----- Ajuste dinámica del arco voltaico > Véase capítulo 4.2.2.4 ----- Ajuste de varios valores de parámetros en función de la preselección. Las señales de iluminación blancas (LED) alrededor del botón giratorio se encienden si el ajuste es posible.

3.4.1.2 Controlador B

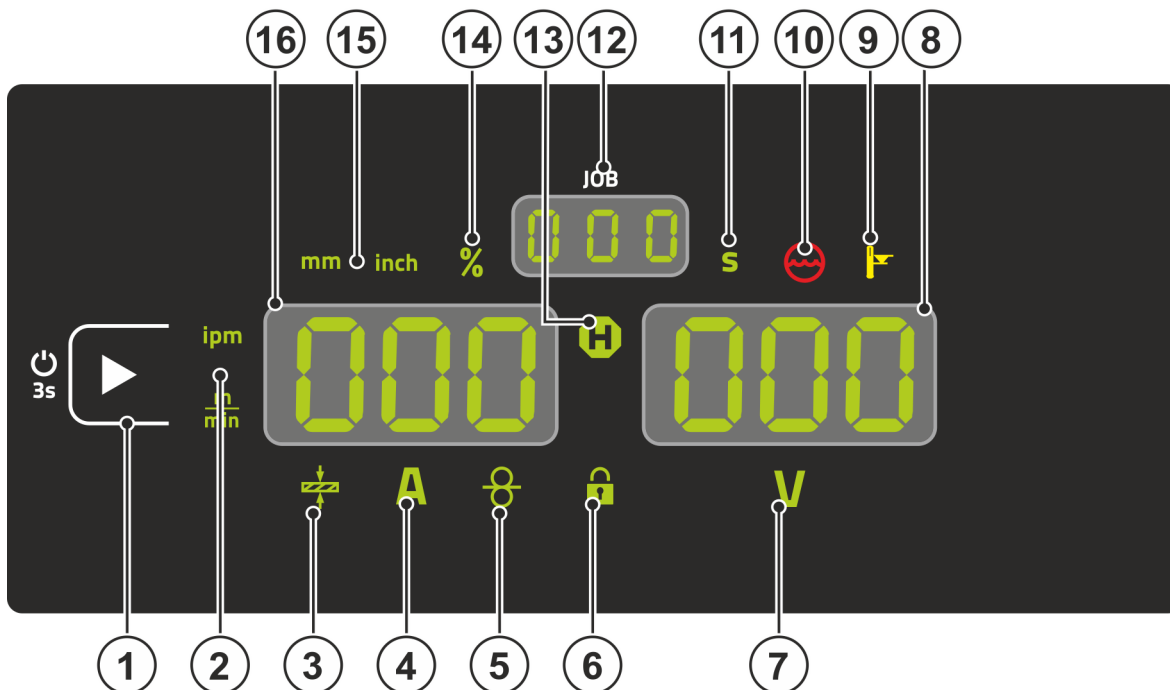









Figura 3-3

Pos	Símbolo	Descripción
1		Pulsador Pantalla a la izquierda / función de bloqueo Conmutación de la pantalla del aparato entre los diversos parámetros de soldadura. Las señales de iluminación muestran el parámetro seleccionado. ----- Tras accionar durante 3 s, el aparato cambia a la función de bloqueo > Véase capítulo 3.6.5.
2		Señal de iluminación Unidad de la velocidad del hilo m/min --- El valor de parámetros se muestra en metros por minuto. ipm ----- El valor de parámetros se muestra en pulgadas por minuto. Conmutación entre el sistema métrico o imperial mediante el parámetro especial "P29" > Véase capítulo 4.4.
3		Señal de iluminación Espesor de material Visualización del espesor de material seleccionado.
4	A	Señal de iluminación Corriente de soldadura Visualización de la corriente de soldadura en amperios.
5		Indicador luminoso, Velocidad de alambre Se ilumina si se visualiza la velocidad de alambre.
6		Señal de iluminación Función de bloqueo Conexión y desconexión mediante el pulsador Pantalla a la izquierda / función de bloqueo.
7	V	Señal de iluminación Tensión de corrección de la longitud del arco voltaico Visualización de la tensión de corrección de la longitud del arco voltaico en voltios.
8		Indicación, derecha > Véase capítulo 3.5 V ----- Tensión de soldadura

Pos	Símbolo	Descripción
9		Señal de iluminación de exceso de temperatura / Error del refrigerador de antorcha de soldadura Para mensajes de error > Véase capítulo 5
10		Señal de iluminación Error del refrigerante Señaliza un fallo de caudal y/o una falta de refrigerante.
11		Señal de iluminación Segundos El valor indicado se representa en segundos.
12		Pantalla Número JOB (trabajo de soldadura) > Véase capítulo 4.2.1
13		Señal de iluminación Indicación de estado (Hold) Visualización de los valores medios durante toda la soldadura.
14		Señal de iluminación Porcentaje El valor indicado se representa en porcentaje.
15		Señal de iluminación Unidad del espesor de material mm ----- El valor de parámetros se muestra en milímetros. inch ----- El valor de parámetros se muestra en pulgadas. Conmutación entre el sistema métrico o imperial mediante el parámetro especial "P29" > Véase capítulo 4.4.
16		Indicación, izquierda Intensidad de soldadura, espesor de material, velocidad de alimentación de alambre y valores retenidos.

3.5 Datos de soldadura

A la izquierda junto a las pantallas de parámetros se halla el pulsador para la selección de parámetros. Sirve para seleccionar parámetros de soldadura que deben visualizarse y sus valores.

Cada vez que se presione una tecla, el indicador pasa al siguiente parámetro (las señales de iluminación indican la selección). Después de alcanzar el último parámetro, vuelve a comenzar otra vez con el primero.

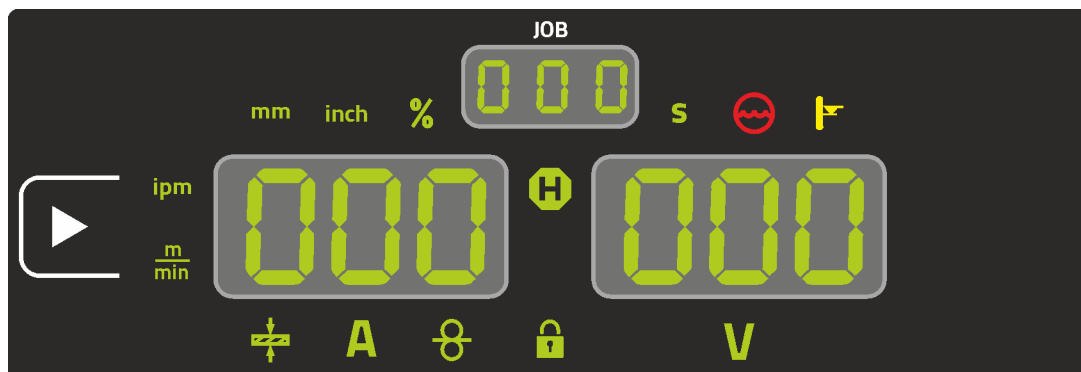


Figura 3-4

MIG/MAG

Parámetros	Valores teóricos ^[1]	Valores reales ^[2]	Valores hold ^[3]
Corriente de soldadura	✓	✓	✓
Grosor del material	✓	✗	✗
Velocidad del hilo	✓	✓	✓
Tensión de soldadura	✓	✓	✓

Sold. eléctrica manual

Parámetros	Valores teóricos ^[1]	Valores reales ^[2]	Valores hold ^[3]
Corriente de soldadura	✓	✓	✗
Tensión de soldadura	✓	✓	✗

En caso de que se realicen modificaciones de ajuste (p. ej. velocidad del hilo), el indicador cambia inmediatamente al ajuste del valor teórico.

^[1] Valores teóricos (antes de la soldadura)

^[2] Valores reales (durante la soldadura)

^[3] Valores hold (tras la soldadura, visualización de los valores medios durante toda la soldadura)

3.6 Manejo del control del aparato

3.6.1 Vista principal

Tras conectar el aparato o cuando finaliza un ajuste, el control del aparato cambia a vista principal. Esto significa que se aplican los ajustes antes seleccionados (eventualmente visualizado mediante señales de iluminación) y el valor teórico de la intensidad de corriente (A) se representa en la indicación izquierda de datos de soldadura. En la parte derecha se indica el valor teórico de la tensión de soldadura (V). Tras 4 s, el control vuelve siempre a la vista principal.

3.6.2 Ajuste de la potencia de soldadura

El ajuste de la potencia de soldadura se realiza con el botón giratorio (Click-Wheel) Potencia de soldadura. Además, en los distintos menús del aparato pueden adaptarse los parámetros durante el funcionamiento o los ajustes.

3.6.3 Ajuste de parámetros de soldadura ampliados (menú de experto)


En el menú de experto se almacenan las funciones y los parámetros que no se ajustan directamente en el control del aparato o en los que no es necesario un ajuste regular. La cantidad y la representación de estos parámetros se establecen dependiendo del proceso de soldadura o de las funciones seleccionadas con anterioridad. La selección se realiza mediante una pulsación larga (> 2 s) en la potencia de soldadura Click-Wheel. Seleccione el parámetro o la opción de menú correspondiente girando (navegar) y pulsando Click-Wheel.

3.6.4 Cambio de ajustes básicos (menú de configuración del aparato)

Las funciones básicas del sistema de soldadura pueden ajustarse en el menú de configuración del aparato. Los ajustes se modificarán únicamente por personal especializado > Véase capítulo 4.5.

3.6.5 Función de bloqueo

La función de bloqueo sirve para proteger contra un desajuste por descuido de la configuración del aparato.

Mediante una pulsación larga de cada control del aparato y/o accesorio con el símbolo , el usuario puede conectar o desconectar la función de bloqueo.

4 Características Funcionales

4.1.1 Ajuste de la cantidad de gas de protección

Si el gas de protección está ajustado tanto a un nivel demasiado bajo como demasiado alto, puede entrar aire en el baño de soldadura y en consecuencia conllevar la formación de poros. ¡Ajuste la cantidad de gas de protección de acuerdo con el trabajo de soldadura!

- Abra lentamente la válvula de la bombona de gas.
- Abra el reductor de presión.
- Conecte la fuente de alimentación mediante el interruptor principal.
- Activar función Test de gas > Véase capítulo 4.1.1.1 (la tensión de soldadura y el motor de arrastre permanecen desconectados; sin ignición accidental del arco voltaico).
- Ajuste la cantidad de gas de en el reductor de presión dependiendo del tipo de aplicación.

Indicaciones de ajuste

Proceso de soldadura	Cantidad de gas de protección recomendada
Soldadura MAG	Diámetro del alambre x 11,5 = l/min
Soldadura MIG	Diámetro del alambre x 11,5 = l/min
Soldadura MIG (aluminio)	Diámetro del alambre x 13,5 = l/min (100 % argón)
TIG	El diámetro de la boquilla de gas en mm corresponde a l/min de gas.

¡Las mezclas de gas ricas en helio requieren una mayor cantidad de gas!

En caso de ser necesario, la cantidad de gas determinada se debería corregir según la siguiente tabla:

Gas de protección	Factor
75% Ar/25% He	1,14
50% Ar/50% He	1,35
25% Ar/75% He	1,75
100% He	3,16

4.1.1.1 Prueba de gas

Los elementos de operación se encuentran situados debajo de la tapa de protección del sistema de arrastre de hilo.

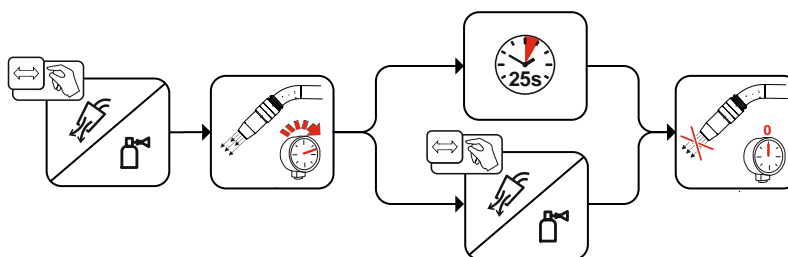


Figura 4-1

4.1.1.2 Limpieza del paquete de mangueras

Los elementos de operación se encuentran situados debajo de la tapa de protección del sistema de arrastre de hilo.

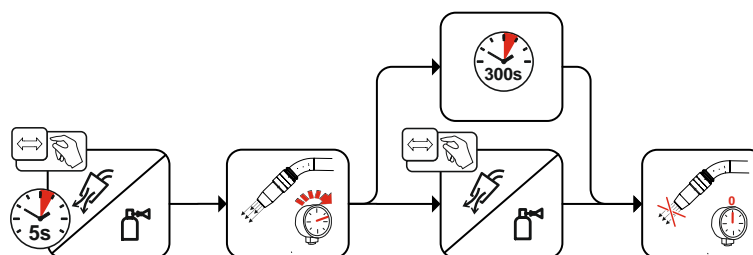


Figura 4-2

4.1.1.3 Enhebrado de hilo

La función Enhebrado de hilo sirve para el enhebrado sin tensión y sin gas de protección del hilo de soldadura tras el cambio de la bobina de hilo. Mediante una pulsación larga y manteniendo presionado el pulsador Enhebrado de hilo aumenta la velocidad de enhebrado de hilo en una función de rampa (parámetro especial P1 > Véase capítulo 4.4.1.1) de 1 m/min hasta el valor máximo ajustado. El valor máximo se ajusta presionando simultáneamente el pulsador Enhebrado de hilo y girando el Click-Wheel izquierdo.

Los elementos de operación se encuentran situados debajo de la tapa de protección del sistema de arrastre de hilo.

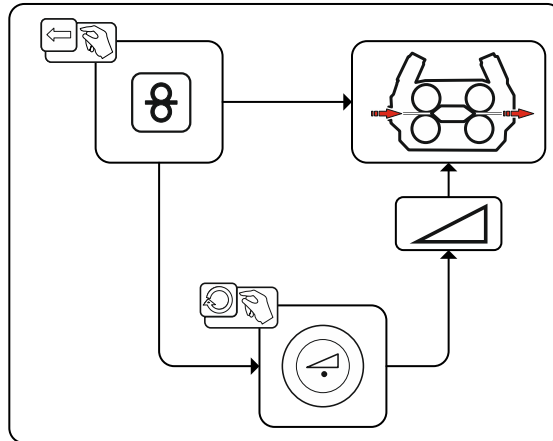


Figura 4-3

4.1.2 Retorno de hilo

La función Retorno de hilo sirve para el retorno sin tensión y sin gas de protección del hilo de soldadura. Pulsando y manteniendo presionados simultáneamente los pulsadores Enhebrado de hilo y Test de gas aumenta la velocidad de retorno de hilo en una función de rampa (parámetro especial P1 > Véase capítulo 4.4.1.1) de 1 m/min hasta el valor máximo ajustado. El valor máximo se ajusta presionando simultáneamente el pulsador Enhebrado de hilo y girando el Click-Wheel izquierdo.

Durante el proceso debe girarse manualmente el rodillo de hilo en el sentido horario para volver a enrollar el hilo de soldadura.

Los elementos de operación se encuentran situados debajo de la tapa de protección del sistema de arrastre de hilo.

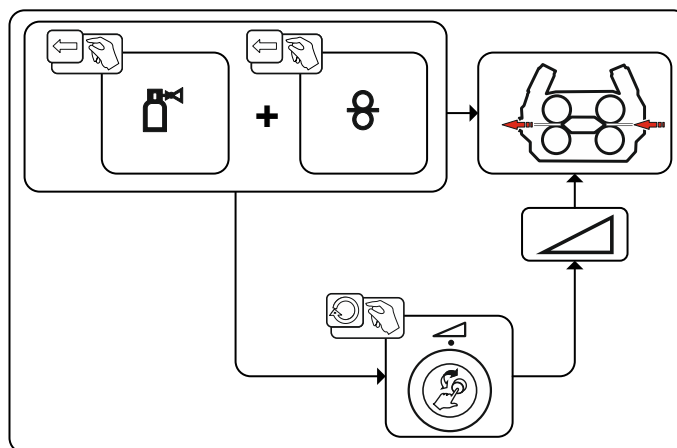


Figura 4-4

4.2 Soldadura MIG/MAG

4.2.1 Selección de las tareas

Para seleccionar el trabajo de soldadura deben ejecutarse los siguientes pasos:

- Seleccionar los parámetros básicos (tipo de material, diámetro del hilo y tipo de gas de protección) y el proceso de soldadura (seleccionar y entrar el número JOB mediante JOB-List > Véase capítulo 6.1).
- Seleccionar el modo de operación y el tipo de soldadura
- Ajustar la potencia de soldadura
- Dado el caso, corregir la longitud del arco voltaico y la dinámica

4.2.1.1 Parámetros básicos de soldadura

Al principio, el usuario debe determinar los parámetros básicos (tipo de material, diámetro del hilo y tipo de gas de protección) del sistema de soldadura. A continuación, estos parámetros básicos se comparan con la lista de trabajos de soldadura (JOB-LIST). La combinación de los parámetros básicos da como resultado un número JOB, que debe entrarse en el control del aparato. Este ajuste básico únicamente debe comprobarse y/o adaptarse de nuevo al cambiar el hilo o el gas.

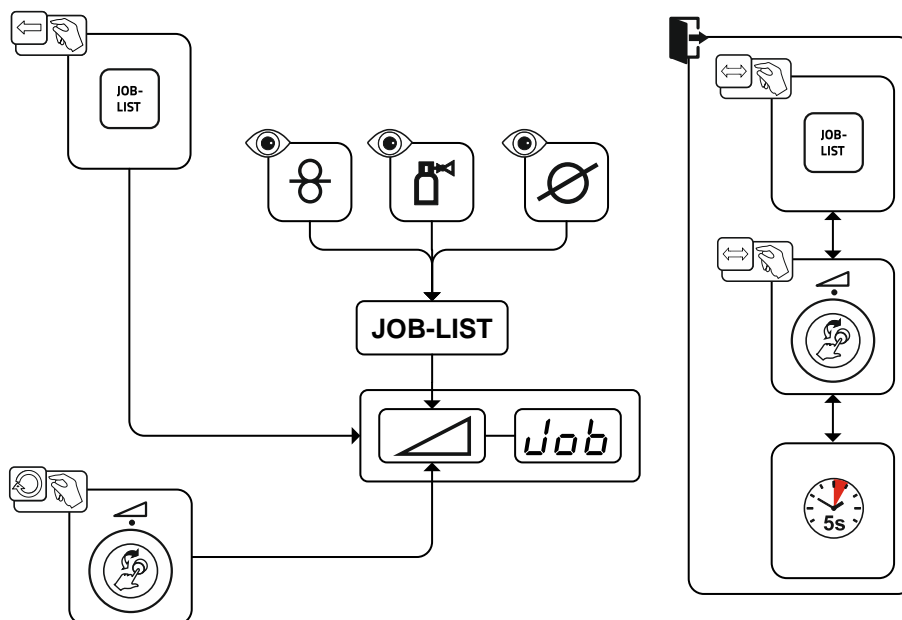


Figura 4-5

4.2.1.2 Modo de trabajo

El modo de operación determina la secuencia de proceso controlada con la antorcha. Descripciones detalladas de los modos de operación > Véase capítulo 4.2.5.

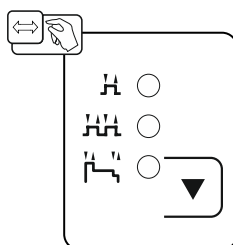


Figura 4-6

4.2.2 Tipo de soldadura

Con el tipo de soldadura se denominan a modo de resumen distintos procesos MIG/MAG.

Standard (Soldadura con arco estándar)

Según la combinación ajustada de velocidad del hilo y tensión del arco voltaico, aquí pueden utilizarse para la soldadura los tipos de arco voltaico: arco por cortocircuito, arco voltaico de transición y arco voltaico de difusión.

Pulse (Soldadura con arco pulsado)

Mediante una modificación concreta de la corriente de soldadura se generan impulsos de corriente en el arco voltaico que provocan un traspaso de materiales de 1 gota por impulso. El resultado es un proceso prácticamente sin proyecciones adecuado para la soldadura de todos los materiales, sobre todo aceros aceros CrNi o aluminio.

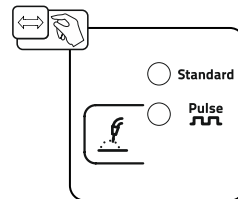


Figura 4-7

4.2.2.1 Potencia de soldadura (punto de trabajo)

La potencia de soldadura se ajusta según el principio de la operación de un botón. El usuario puede ajustar su punto de trabajo opcionalmente como velocidad del hilo, corriente de soldadura o grosor de material. La tensión de soldadura óptima para el punto de trabajo se calcula y ajusta mediante la máquina de soldadura. En caso necesario, el usuario puede corregir esta tensión de soldadura > Véase capítulo 4.2.2.3.

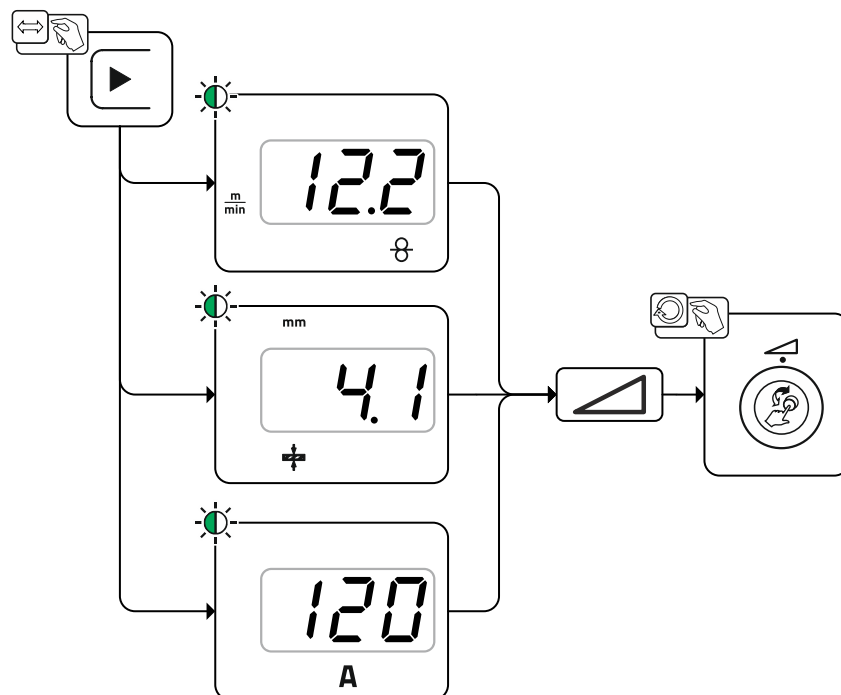


Figura 4-8

4.2.2.2 Accesorios para la regulación del punto de trabajo

El ajuste del punto de trabajo se puede hacer también desde distintos componentes accesorios, como p. ej. controles remotos, antorchas de soldadura especiales o interfaces de autómatas/de bus industrial (¡se necesita una interface para autómatas opcional, lo que no es posible en todos los aparatos de esta serie!).

Para una descripción más detallada de los diferentes aparatos y sus funciones, consulte el manual de instrucciones del aparato respectivo.

4.2.2.3 Longitud del arco voltaico

Si es preciso se puede corregir la longitud de arco voltaico (tensión de soldadura) para el trabajo de soldadura individual en +/- 9,9 V.

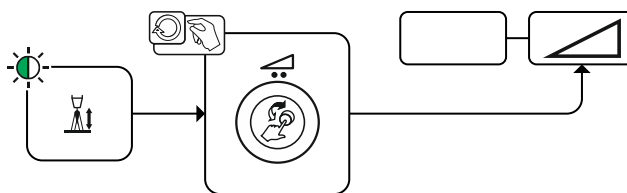


Figura 4-9

4.2.2.4 Dinámica del arco voltaico (efecto de estrangulación)

Con esta función el arco voltaico puede adaptarse de un arco voltaico estrecho y duro con penetración profunda (valores positivos) hasta un arco voltaico ancho y blando (valores negativos). Además, el ajuste seleccionado se visualiza con señales de iluminación debajo de los botones giratorios.

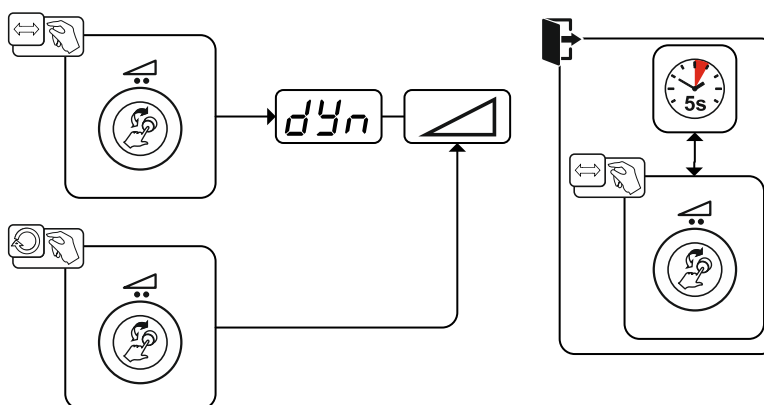


Figura 4-10

4.2.3 Menú de experto (MIG/MAG)

En el menú de experto se han almacenado los parámetros ajustables, los cuales no precisan un ajuste regular. La cantidad de parámetros mostrados puede verse limitada por una función desactivada.

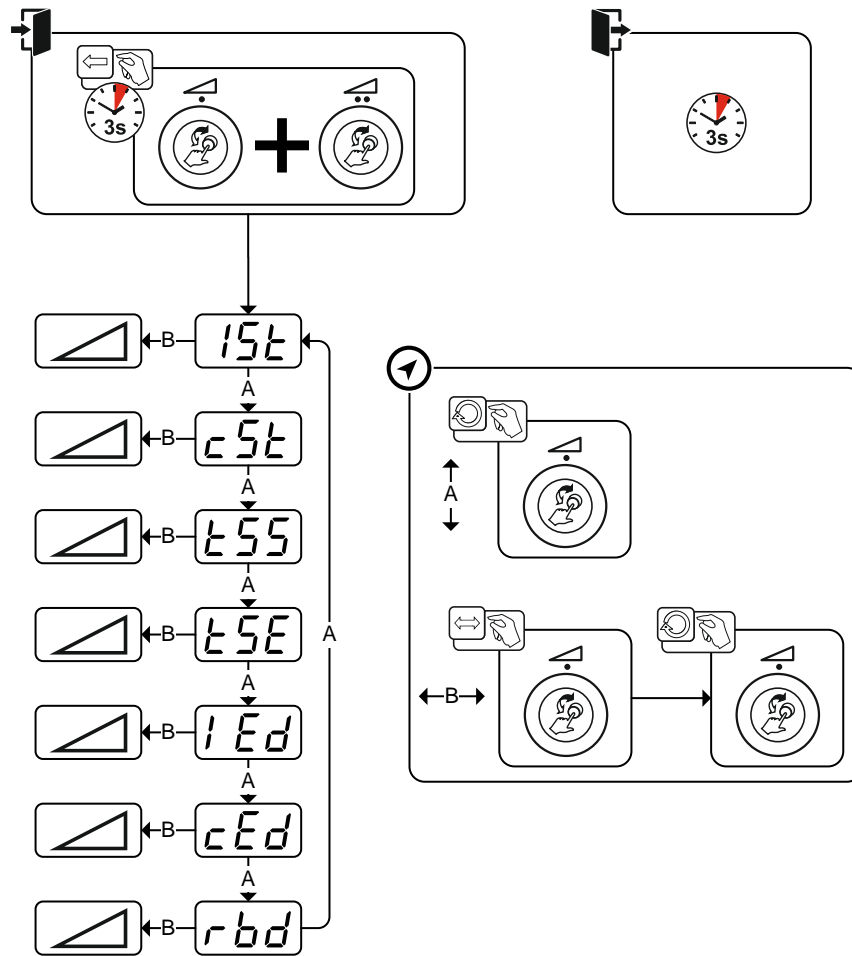


Figura 4-11

Indicación	Ajuste / Selección
15t	Corriente de inicio Margen de ajuste porcentual: dependiendo de la corriente principal Margen de ajuste absoluto: Imín hasta Imáx.
c5t	Corrección de la longitud de arco voltaico en el programa de inicio P_{START}
t55	Tiempo de vertiente del programa del programa de inicio P_{START} en el programa principal P_A
t5E	Tiempo de vertiente del programa principal P_A en el programa final P_{END}
lEd	Corriente de cráter final Margen de ajuste porcentual: dependiendo de la corriente principal Margen de ajuste absoluto: Imín hasta Imáx.
cEd	Corrección de la longitud de arco voltaico en el programa final P_{END}
rbd	Tiempo de burn-back > Véase capítulo 4.2.3.1 •-----Aumentar el valor > más burn-back •-----Disminuir el valor > menos burn-back

4.2.3.1 Post quemado del hilo (Burn-Back)

El parámetro Burn-back evita que se adhiera hilo de soldadura en el baño de soldadura y/o en la boquilla de corriente al final del proceso de soldadura. El valor está preajustado de forma óptima para múltiples aplicaciones (aunque en caso necesario puede adaptarse). El valor ajustable se refiere al tiempo hasta que la fuente de corriente de soldadura desconecta la corriente de soldadura una vez se ha detenido el proceso de soldadura.

Comportamiento del hilo de soldadura	Indicación acerca del ajuste
El electrodo de alambre se adhiere en el baño de soldadura	Aumentar el valor
El hilo de soldadura se adhiere a la boquilla de corriente o se forma una gran bola en el hilo de soldadura	Reducir el valor

4.2.4 Ejecución del programa

Determinados materiales necesitan funciones especiales para que se puedan soldar de manera más fiable y se asegure la mayor calidad. Para ello se utiliza el modo de operación Especial de 4-ciclos-con los siguientes programas:

- Programa de inicio P_{START} (evitación de puntos fríos al inicio de costura)
- Programa principal P_A (soldadura continua)
- Programa final P_{END} (evitación de cráteres finales mediante una reducción térmica específica)

Los programas contienen parámetros como la velocidad del hilo (punto de trabajo), la corrección de la longitud de arco voltaico, tiempos de vertientes, duración del programa, etc.

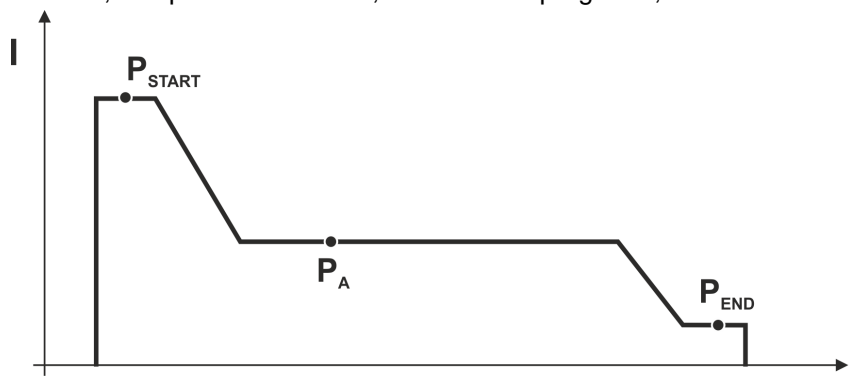


Figura 4-12

4.2.5 Modos de operación (procesos de función)

4.2.5.1 Explicación de los símbolos y de las funciones

Símbolo	Significado
	Accione el pulsador de la antorcha
	Suelte el pulsador de la antorcha
	Accione el pulsador de la antorcha (pulsar una vez y soltar inmediatamente).
	Flujo del gas de protección
I	Potencia de soldadura
	Se alimenta el electrodo de hilo
	Alimentación lenta de hilo
	Burn-back

	Corrientes anteriores de gas
	Corrientes posteriores de gas
	2 tiempos
	4 tiempos
	4 tiempos especial
t	Tiempo
P _{INICIO}	Inicio de programa
P _A	Programa principal
P _{FINAL}	Programa final

4.2.5.2 Desconexión forzada



La máquina de soldadura finaliza el proceso de ignición o de soldadura en los siguientes casos:

- cuando hay un error de ignición (la corriente de soldadura no fluye hasta 5 segundos después de la señal de inicio);
- se produce un corte del arco voltaico (el arco voltaico se interrumpe durante más de 5 segundos).

Modo de 2 tiempos

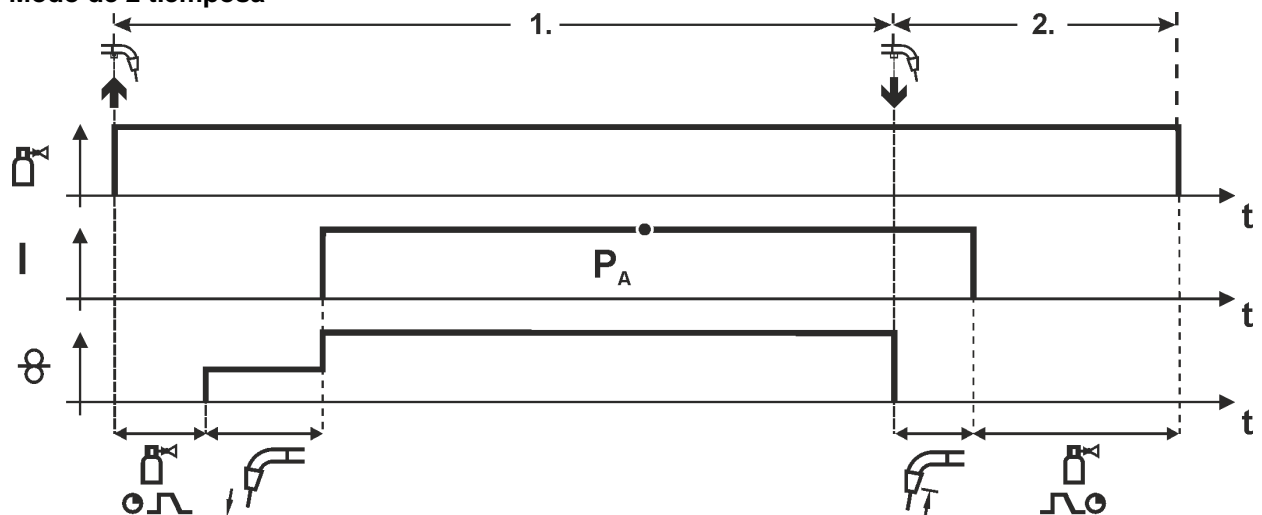


Figura 4-13

Paso 1

- Pulsar y mantener pulsado el interruptor de la pistola
- Se pone en funcionamiento el gas protector (pre-flujo de gas).
- El motor de alimentación del alambre funciona a “velocidad lenta”
- Cebado de arco al hacer contacto el electrodo con la pieza de trabajo; la corriente de soldadura se pone en funcionamiento.
- Cambio a la velocidad de alimentación de alambre previamente seleccionada.

Paso 2

- Soltar el interruptor de la pistola
- Deja de estar en funcionamiento el motor de alimentación del alambre
- Se apaga el arco una vez transcurrido el tiempo previamente fijado para el post quemado del alambre
- Transcurre el tiempo post flujo de gas

Modo de 4 tiempos

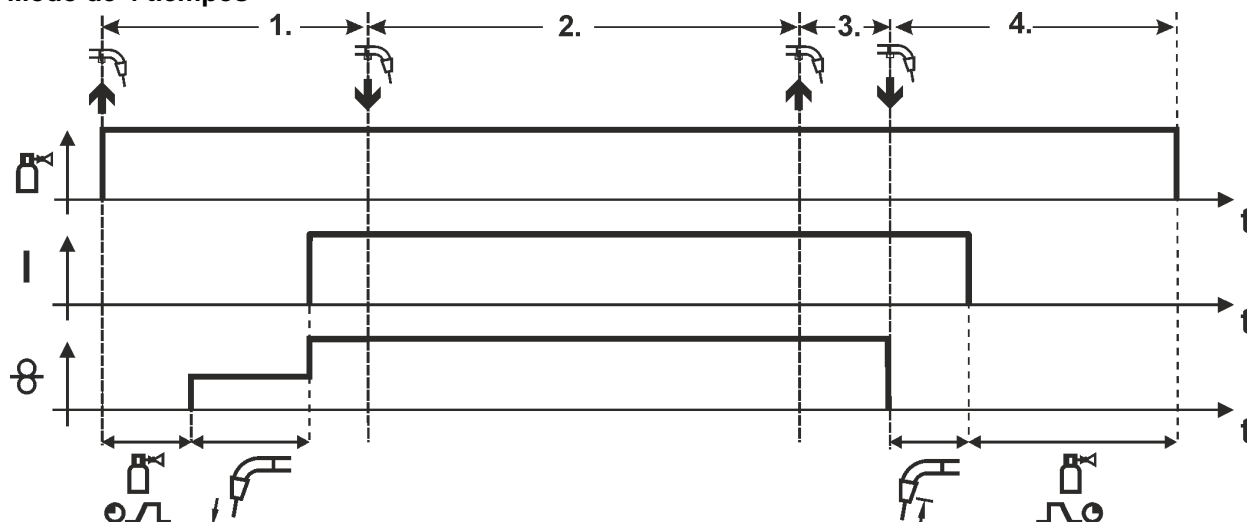


Figura 4-14

Paso 1

- Pulsar y mantener pulsado el interruptor de pistola
- Se pone en funcionamiento el gas protector (pre flujo de gas)
- Motor de alimentación del alambre funciona a “velocidad lenta”
- Cebado de arco al hacer contacto el electrodo con la pieza de trabajo; la corriente de soldadura se pone en funcionamiento.
- Cambio a velocidad de alimentación de hilo previamente seleccionada (programa principal P_A).

Paso 2

- Soltar interruptor de pistola (ningún efecto)

Paso 3

- Pulsar interruptor de pistola (ningún efecto)

Paso 4

- Soltar interruptor de pistola
- Deja de funcionar el motor de alimentación del alambre
- Se apaga el arco una vez transcurrido el tiempo previamente fijado para el post quemado del alambre
- Transcurre el tiempo post flujo de gas.

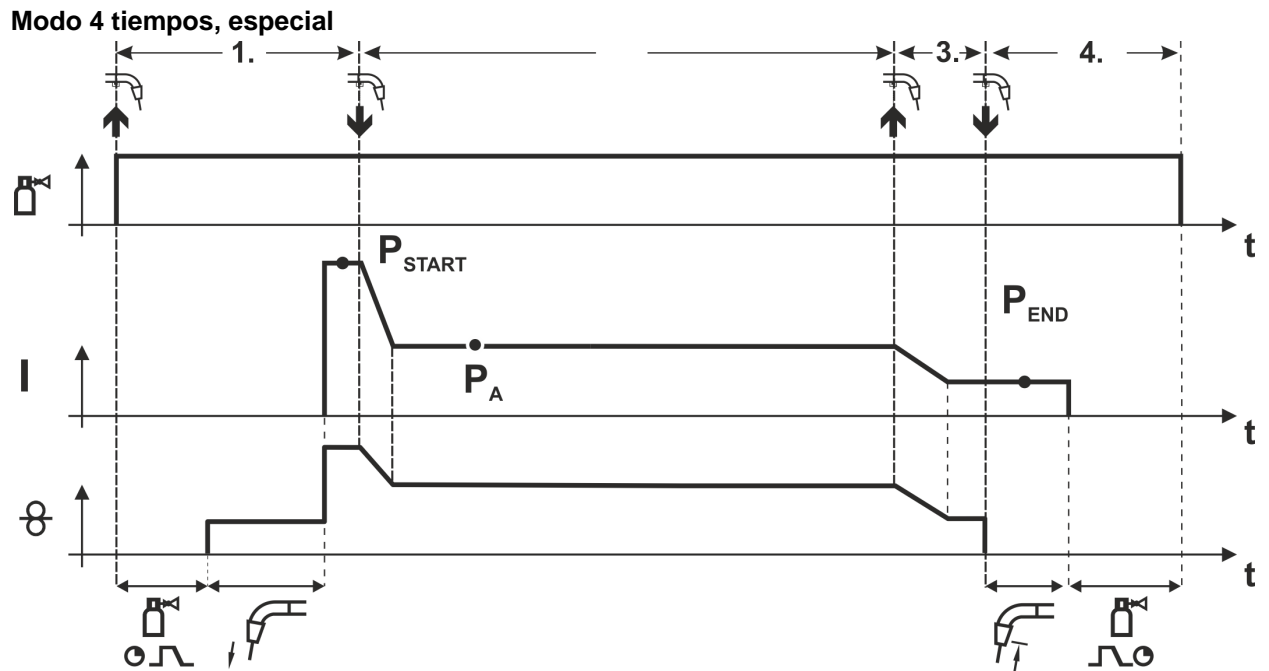


Figura 4-15

1er. ciclo

- Accione y mantenga presionado el pulsador de la antorcha.
- Sale gas de protección (corrientes de avance de gas).
- El motor de alimentación de hilo funciona a "velocidad de inserción lenta".
- El arco voltaico se enciende después de que el electrodo de hilo choca con la pieza de trabajo, fluye corriente de soldadura. (Programa de inicio P_{INICIO}).

2º. ciclo

- Suelte el pulsador de la antorcha.
- Vertiente de bajada en programa principal P_A .

3er. ciclo

- Accione y mantenga presionado el pulsador de la antorcha.
- Vertiente de bajada en programa final P_{FINAL} .

4º. ciclo

- Suelte el pulsador de la antorcha.
- El motor de la alimentación de hilo se detiene.
- El arco voltaico se apaga una vez haya transcurrido el tiempo de burn back.
- Transcurre el tiempo de corrientes posteriores de gas.

4.2.6 Pistola MIG/MAG normal

El pulsador del quemador del soldador MIG sirve, básicamente, para iniciar y finalizar el proceso de soldadura.

Elementos de manejo	Funciones
Pulsador del quemador	<ul style="list-style-type: none"> Iniciar / finalizar la soldadura

Además de esto, hay más funciones disponibles según el tipo de aparato y la configuración del control si se presiona el pulsador del quemador > Véase capítulo 4.4:

- Cambiar programas de soldadura (P8).
- Selección de programa antes de iniciar la soldadura (P17).
- Conmutación entre soldaduras por impulsos y soldaduras estándar en el modo de operación de 4 tiempos especial.
- Cambiar entre aparatos de alimentación de alambre en la operación doble (P10).

4.2.6.1 Conmutación entre modo Push/Pull y arrastre intermedio

⚠ ADVERTENCIA



Ninguna reparación o modificación no autorizada.

Para evitar lesiones y daños en el aparato, el aparato sólo debe ser reparado o modificado por personal cualificado y experto en la materia.

La garantía no será válida en caso de intervenciones no autorizadas.

- En caso de reparación, déjelo a cargo de personal autorizado (personal de servicio formado).



¡Peligros debidos a no haber realizado una verificación tras la modificación!

Antes de volver a poner en servicio el aparato, se debe llevar a cabo una "Inspección y verificación durante la operación" conforme a IEC / UNEEN 60974-4 "Equipos de soldadura eléctrica por arco - Inspección y ensayos periódicos".

- ¡Realizar la verificación según IEC / DIN EN 60974-4!

Los conectores se encuentran directamente sobre la placa M3.7X.

Conector	Función
en X24	Funcionamiento con el quemador push/pull (preajustado de fábrica)
en X23	Funcionamiento con tracción intermedia

4.3 Soldadura MMA

4.3.1 Selección de las tareas

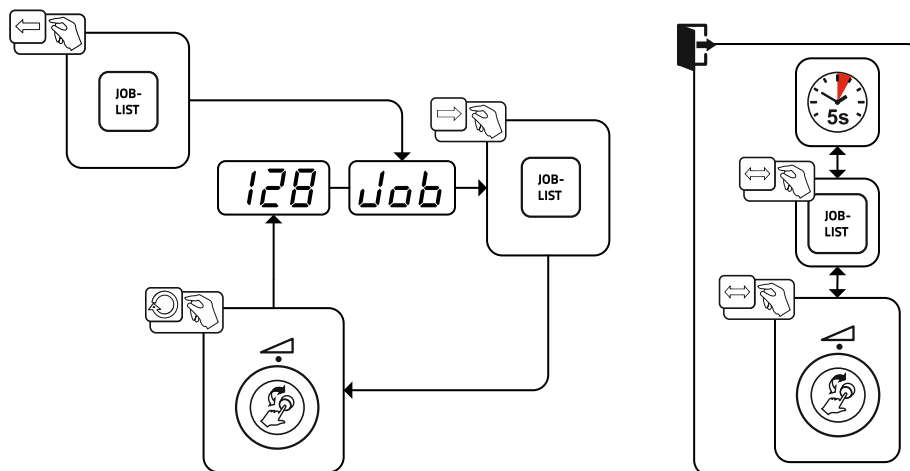


Figura 4-16

4.3.2 Ajuste de la intensidad de soldadura

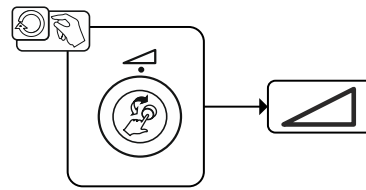


Figura 4-17

4.3.3 Arcforce

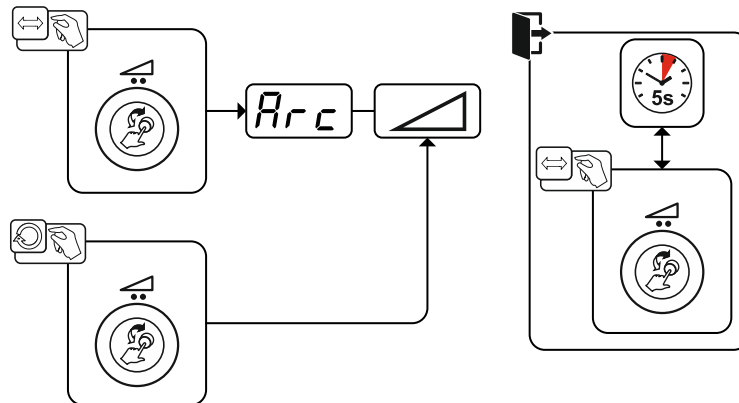


Figura 4-18

Ajuste:

- Valores negativos: tipos de electrodo rutilo
- Valores en torno a cero: tipos de electrodo básico
- Valores positivos: tipos de electrodo de celulosa

4.3.4 Hotstart

Del encendido seguro del arco voltaico y del calentamiento suficiente en el material base todavía frío al inicio de la soldadura se encarga la función Arranque en caliente (hotstart). En este caso, el encendido se realiza con una intensidad de corriente elevada (corriente de arranque en caliente) durante un tiempo concreto (tiempo de arranque en caliente).

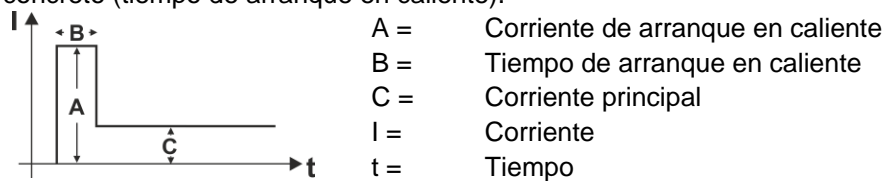
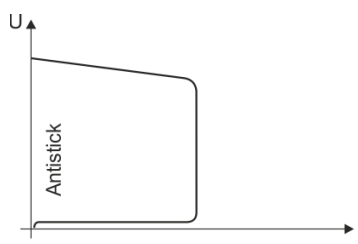


Figura 4-19

4.3.5 Función Antistick – minimiza el pegado del electrodo.



Antiadherente (antistick) impide el destemplado del electrodo.

Si el electrodo se adhiere a pesar de Arcforce, el aparato conmutará automáticamente a corriente mínima al cabo de aproximadamente 1 segundo. Se evita el destemplado del electrodo. Compruebe el ajuste de corriente de soldadura y corríjala según el trabajo de soldadura que vaya a realizar.

Figura 4-20

4.4 Parámetros especiales (Ajustes avanzados)

Los parámetros especiales (P1 a Pn) se utilizan para configurar las funciones del aparato de forma específica para cada cliente. Ello permite conceder al usuario la máxima flexibilidad a la hora de optimizar sus necesidades.

Estos ajustes no se realizan directamente en el control de aparato, ya que por regla general no es preciso ajustar los parámetros periódicamente. La cantidad de parámetros especiales seleccionables puede diferir entre los distintos controles del aparato utilizados en el sistema de soldadura (véase el correspondiente manual de instrucciones estándar). En caso necesario, los parámetros especiales pueden restablecerse a los ajustes de fábrica > Véase capítulo 4.4.1.6.

4.4.1 Cómo seleccionar, cambiar y guardar parámetros

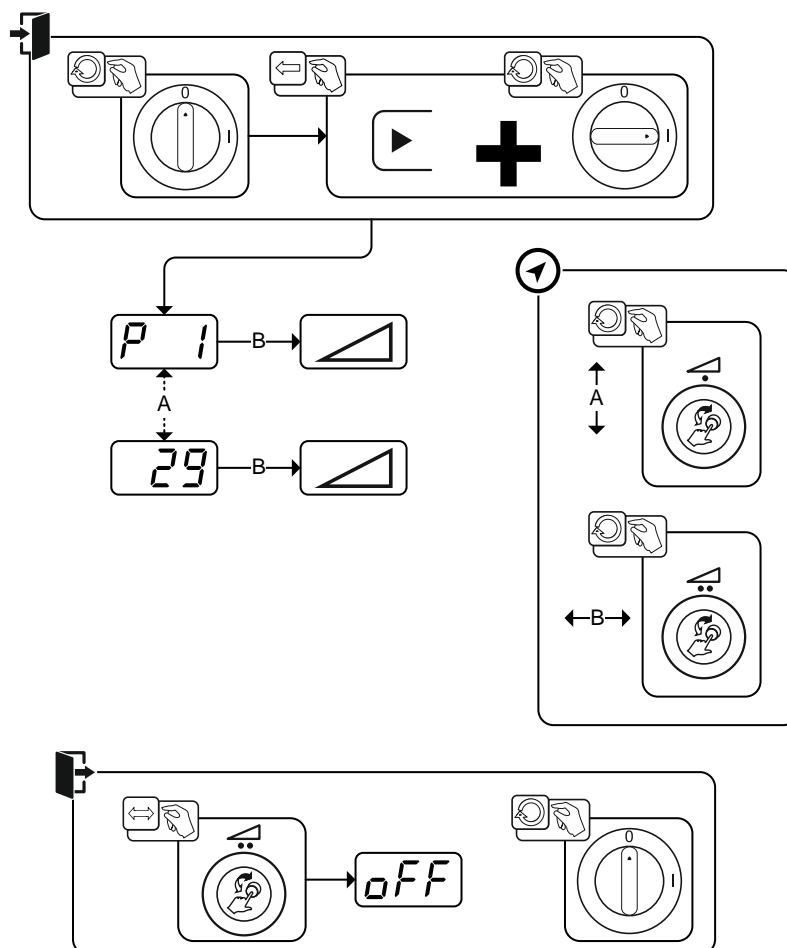


Figura 4-21

Indicación	Ajuste / Selección
P 1	Tiempo de rampa enhebrado de hilo/retorno de hilo 0 = ----- enhebrado normal (10 s de tiempo de rampa) 1 = ----- enhebrado rápido (3 s de tiempo de rampa) (de fábrica)
P 9	4T y modo pulsación breve 4T 0 = ----- sin 4 tiempos modo a pasos 1 = ----- 4 tiempos modo a pasos posibles (de fábrica)
P 15	Función HOLD 0 = ----- valores hold no visualizados 1 = ----- valores hold visualizados (Preajustado en fábrica)
P 24	Visualización de tensión nominal o de corrección 0 = ----- Visualización de tensión de corrección (de fábrica). 1 = ----- Visualización de tensión nominal absoluta.

Indicación	Ajuste / Selección
P29	Sistema de unidades > Véase capítulo 4.4.1.5 0 =-----sistema métrico (de fábrica) 1 =-----sistema imperial

4.4.1.1 Tiempo de vertiente enhebrado de alambre (P1)

El enhebrado de alambre empieza con 1,0 m/min para 2 seg. A continuación aumenta con una función de rampa a 6,0 m/min. El tiempo de rampa se regula entre dos áreas.

Durante el enhebrado de hilo, se puede modificar la velocidad mediante el botón giratorio Potencia de soldadura. Las modificaciones no repercuten sobre el tiempo de rampa.

4.4.1.2 4 ciclos / clase de presión de 4 ciclos (P9)

En el modo de operación inicio presión de 4 ciclos se ha conectado el segundo ciclo mediante la presión del pulsador del soldador sin el cual debe haber corriente.

Si se tiene que interrumpir la operación de soldadura se puede volver a presionar el botón del soldador una segunda vez.

4.4.1.3 Función hold (P15)

Función hold activa (P15 = 1)

- Se visualizarán por último los valores medios de soldadura del parámetro de programa principal.

Función hold inactiva (P15 = 0)

- Se visualizarán los valores teóricos de soldadura del parámetro de programa principal.

4.4.1.4 Visualización de tensión nominal o de corrección (P24)

Cuando se ajusta la corrección del arco voltaico con el botón giratorio derecho, puede visualizarse la tensión de corrección +- 9,9 V (de fábrica) o la tensión nominal absoluta.

4.4.1.5 Sistema de unidades (P29)

Función no activa

- Se representan unidades de medida métricas.

Función activa

- Se representan unidades de medida imperiales.

4.4.1.6 Restauración a valores de fábrica



Todos los parámetros especiales almacenados según el cliente se sustituyen por los ajustes de fábrica.

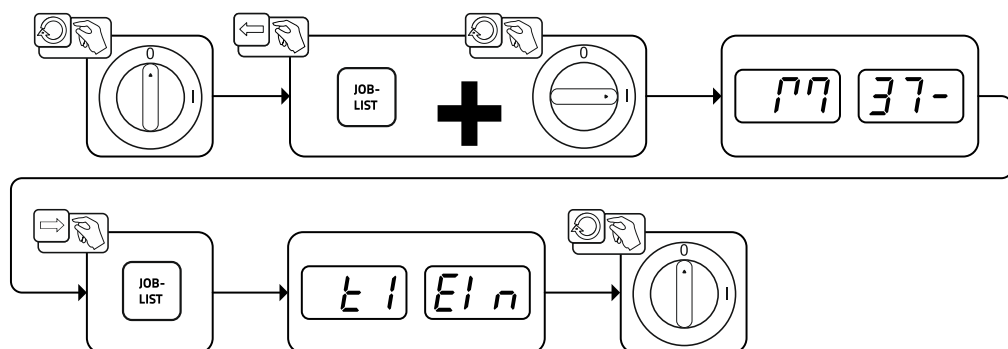


Figura 4-22

4.5 Menú de configuración del aparato

4.5.1 Cómo seleccionar, cambiar y guardar parámetros

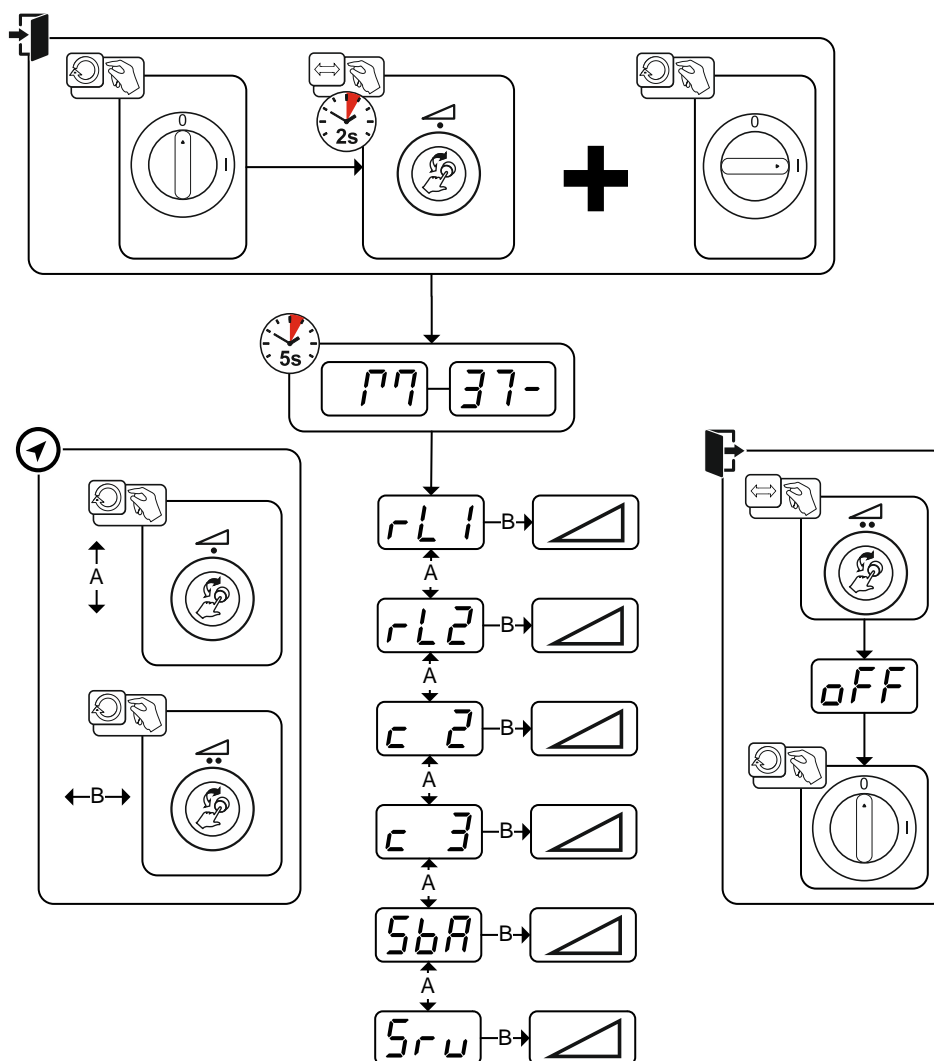


Figura 4-23

Indicación	Ajuste / Selección
	Resistencia del cable 1 Resistencia del cable para el primer circuito de corriente de soldadura 0 mΩ-60 mΩ (8 mΩ de fábrica).
	Resistencia de cable 2 Resistencia de cable para el segundo circuito de corriente de soldadura 0 mΩ-60 mΩ (8 mΩ de fábrica).
	Solo personal especializado debe modificar los parámetros.
	Solo personal especializado debe modificar los parámetros.
	Función temporal de ahorro energético > Véase capítulo 4.5.3 Duración en caso de que no se utilice hasta que se active el modo de ahorro energético. Ajuste = desconectado o valor numérico 5 min-60 min (de fábrica 20).
	Menú de servicio Las modificaciones en el menú de servicio se llevan a cabo exclusivamente por personal autorizado de servicio.

4.5.2 Compensación de la resistencia del cable

El valor de resistencia de los cables puede ajustarse directamente o compensarse mediante la fuente de alimentación. En su estado inicial, la resistencia del cable de las fuentes de alimentación puede ajustarse a 8 mΩ. Este valor corresponde a una conexión de masa de 5 m, a una manguera de prolongación de 1,5 m y a una antorcha refrigerada por agua de 3 m. Por ello, en caso de paquetes de mangueras con otras longitudes, se necesita una corrección de tensión +/- para optimizar las características de soldadura. Con un nuevo ajuste de la resistencia del cable, el valor de corrección de tensión puede ajustarse de nuevo próximo a cero. La resistencia eléctrica del cable debe volver a compensarse después de cambiar cada componente accesorio, por ejemplo, la antorcha o la manguera de prolongación.

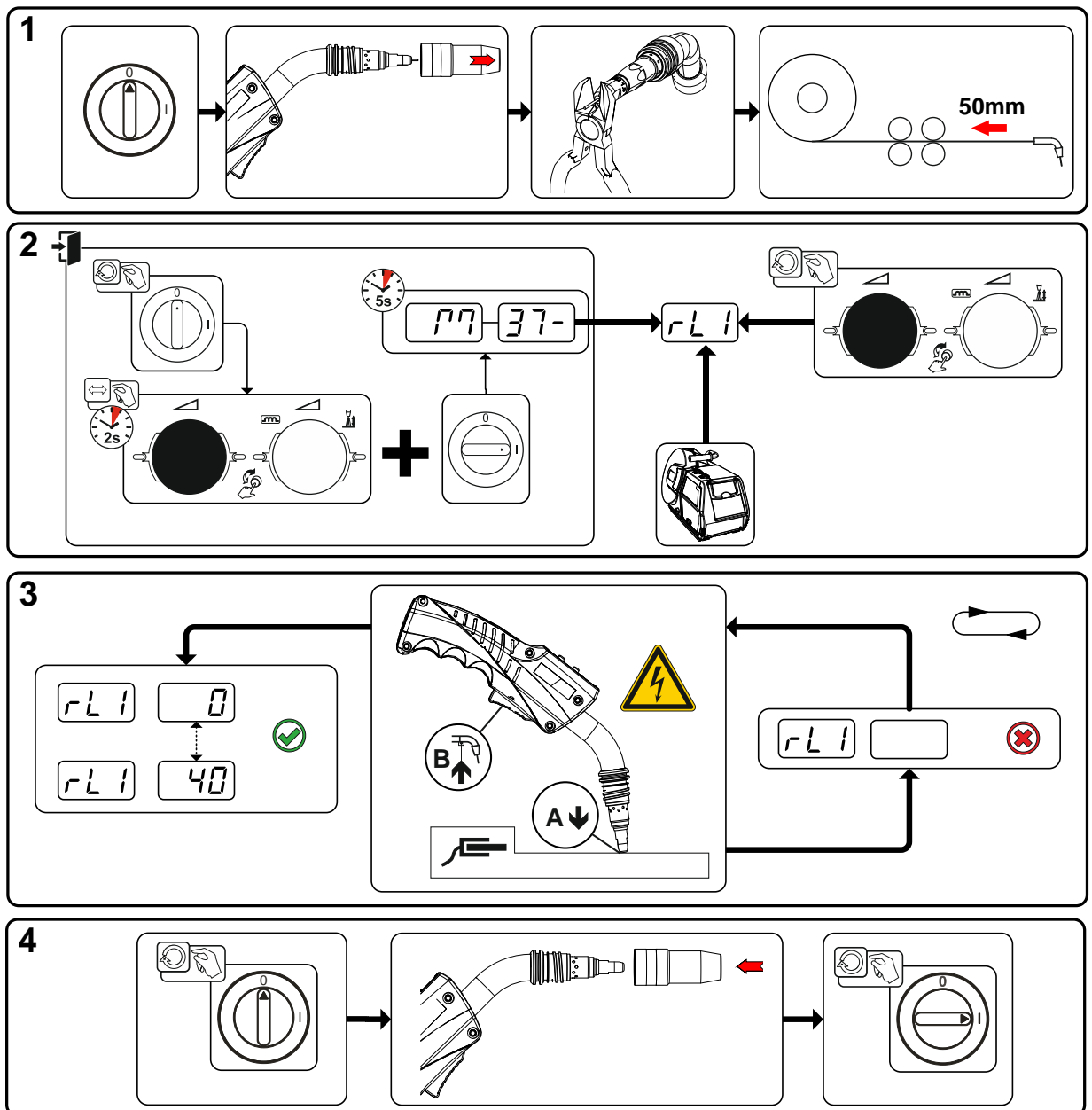


Figura 4-24

1 Preparación

- Desconecte la máquina de soldadura.
- Desatornille la boquilla de gas de la antorcha.
- Corte el hilo de soldadura en el tubo de contacto.
- Retire el hilo de soldadura del alimentador de hilo unos 50 mm. En el tubo de contacto no debe quedar ahora nada de hilo de soldadura.

2 Configuración

- Pulse el botón giratorio "Potencia de soldadura", manténgalo pulsado y simultáneamente conecte la máquina de soldadura (como mínimo 2 s). Suelte el botón giratorio (el aparato cambia tras otros 5 s al primer parámetro resistencia de cable 1).
- Girando el botón giratorio "Potencia de soldadura" puede seleccionar ahora los correspondientes parámetros. El parámetro "rL1" debe ajustarse en todas las combinaciones de aparatos.

3 Ajuste y medición

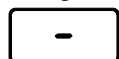
- Coloque la antorcha con el tubo de contacto sobre un punto limpio y limpiado de la pieza de trabajo ejerciendo una ligera presión y presione el pulsador de la antorcha unos 2 segundos. Fluirá brevemente una corriente de cortocircuito con la que se determina y se muestra la nueva resistencia del cable. El valor puede oscilar entre 0 mΩ y 40 mΩ. El nuevo valor establecido se almacena de forma inmediata y no deberá volver a confirmarse. Si en la pantalla derecha no aparece ningún valor, la medición no se ha realizado correctamente. La medición debe repetirse.

4 Restablecer disponibilidad de soldadura

- Desconecte la máquina de soldadura.
- Atornille de nuevo la boquilla de gas de la antorcha.
- Encienda la máquina de soldadura.
- Enhebre de nuevo el hilo de soldadura.

4.5.3 Modo de ahorro energético (Standby)

El modo de ahorro energético puede activarse mediante un parámetro ajustable del menú de configuración del aparato (modo de ahorro energético en función del tiempo **SBP**) > Véase capítulo 4.5.



Si el modo de ahorro energético está activo, en las pantallas del aparato aparecerá únicamente el dígito transversal medio de la pantalla.

Si se pulsa cualquier elemento de operación (por ejemplo, se gira un botón giratorio), se desactiva el modo de ahorro energético, y el aparato regresa al estado listo para soldar.

5 Solución de problemas

Todos los productos están sometidos a estrictos controles de fabricación y de calidad final. Si aun así algo no funcionase correctamente, deberá comprobar el producto de acuerdo a las siguientes disposiciones. Si ninguna de las medidas descritas soluciona el problema de funcionamiento del producto, informe a su distribuidor autorizado.

5.1 Mostrar la versión del software del control del aparato

¡La consulta sobre los estados del software sirve exclusivamente como información para el personal de servicio autorizado. Puede acceder a ella desde el menú de configuración del aparato > Véase capítulo 4.5!

5.2 Mensajes de error (Fuente de alimentación)



Un error en la máquina de soldadura se mostrará mediante un código de error (véase la tabla) a través de la visualización del control. En caso de fallo, la unidad de potencia se desconecta.

La visualización de los posibles números de error depende de la versión del aparato (interfaces/funciones).

- Documente los fallos del aparato y, en caso necesario, proporcione esta información al personal del servicio técnico.
- Si se producen varios fallos, éstos aparecerán en orden.

Error (Err)	Categoría			Posible causa	Ayuda
	a)	b)	c)		
1	-	-	x	Sobretensión de red	Compruebe las tensiones de red y compárelas con las tensiones de conexión de la máquina de soldadura
2	-	-	x	Subtensión de red	
3	x	-	-	Exceso de temperatura de la máquina de soldadura	Deje que la máquina se enfríe (interruptor principal en «1»)
4	x	x	-	Fallo de refrigerante	Llene de refrigerante Accione el eje de la bomba (bomba de refrigerante) Compruebe el disparador de sobrecorriente del aparato de refrigeración por aire
5	x	-	-	Error en alimentador de hilo, error del tacómetro	Compruebe el alimentador de hilo El generador del tacómetro no envía ninguna señal, M3.51 defectuoso > Informe al Servicio Técnico.
6	x	-	-	Error del gas de protección	Verifique el suministro de gas de protección (máquinas con control de gas de protección)
7	-	-	x	Sobretensión secundaria	Error del inversor > Informe al Servicio Técnico
8	-	-	x	Error del hilo	Separe la conexión eléctrica entre el hilo de soldadura y la carcasa o el objeto conectado a tierra
9	x	-	-	Desconexión rápida	Solucione el error del robot (interfaz para autómatas)
10	-	x	-	Corte del arco voltaico	Compruebe la alimentación de hilo (interfaz para autómatas)
11	-	x	-	Error de ignición (tras 5 s)	Compruebe la alimentación de hilo (interfaz para autómatas)
13	x	-	-	Desconexión de parada de emergencia	Compruebe la conexión de la parada de emergencia de la interfaz para autómatas
14	-	x	-	Detección del alimentador de hilo	Compruebe las conexiones de cable

Error (Err)	Categoría			Posible causa	Ayuda
	a)	b)	c)		
				Error en la asignación de los números de identificación (2DV)	Corrija los números de identificación
15	-	x	-	Detección del alimentador de hilo 2	Compruebe las conexiones de cable
16	-	-	x	Error en la reducción de tensión en vacío (VRD)	Informe al Servicio Técnico.
17	-	x	x	Detección de sobrecorriente del sistema de arrastre de hilo	Compruebe que la alimentación de hilo marcha suave
18	-	x	x	Fallo en la señal del tacogenerador	Compruebe la conexión y, en particular, el tacogenerador del segundo alimentador de hilo (sistema de arrastre de hilo esclavo).
56	-	-	x	Caída de fase de red	Compruebe las tensiones de red
59	-	-	x	Aparato incompatible	Compruebe la utilización del aparato
60	-	-	x	Es preciso actualizar el software	Informe al Servicio Técnico.

Leyenda de categoría (restablecer error)

- a) El mensaje de error se apaga cuando se soluciona.
 b) El mensaje de error puede restablecerse accionando un pulsador:

Control del aparato	Pulsador
RC1 / RC2	
Expert	
Expert 2.0 / Expert XQ 2.0	
CarExpert / Progress (M3.11)	
alpha Q / Concept / Basic / Basic S / Synergic / Synergic S / Progress (M3.71) / Picomig 355	no es posible

- c) El mensaje de error solo puede restablecerse apagando y volviendo a encender el aparato.

El error del gas de protección (Err 6) puede restaurarse pulsando la tecla «Parámetro de soldadura».

5.3 Reseteo de los JOB (tareas de soldadura) a los valores de fábrica

Todos los parámetros de soldadura almacenados según el cliente se sustituyen por los ajustes de fábrica.

5.3.1 Reseteo de un solo JOB (tarea)

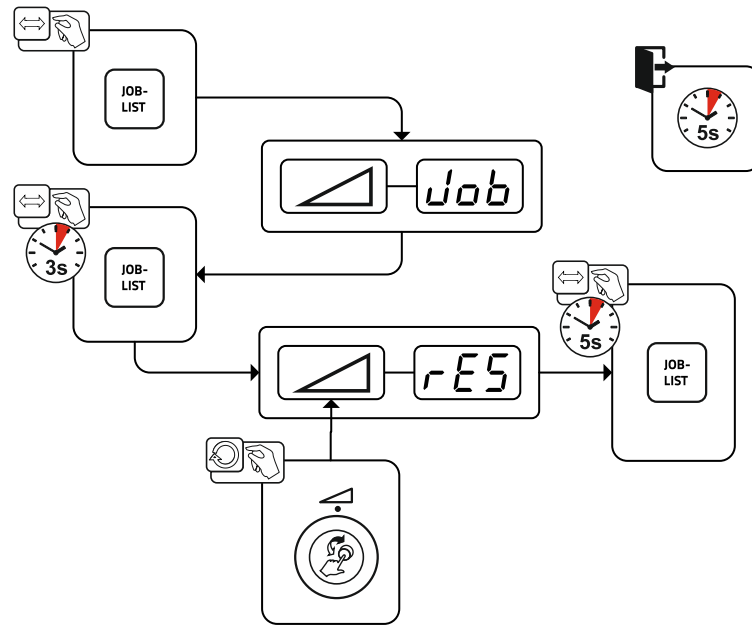


Figura 5-1

5.3.2 Reseteo de todos los JOB (tareas)

- Se reiniciarán los trabajos 1-128 + 170-256.**
- Se mantendrán los trabajos 129-169 específicos del cliente.**

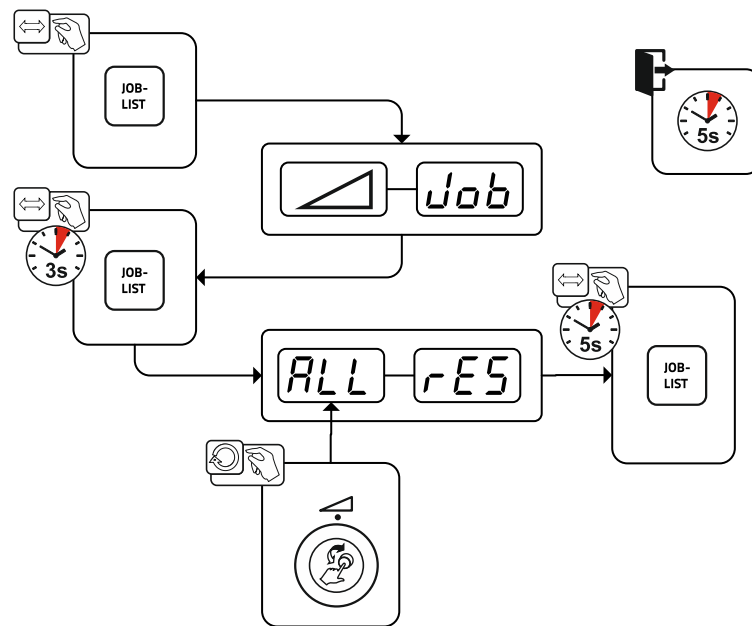


Figura 5-2

6 Anexo A

6.1 JOB-List

MIG / MAG GMAW					
manual non synergic		JOB			
		188			
Massivdraht solid wire		∅ inch mm			
∅		.030	.040	.045	.060
		0,8	1,0	1,2	1,6
JOB					
SG2/3 G3/4 Si1	CO ₂ -100 / C1	1	3	4	5
	Ar-82/CO ₂ -18 M21	6	8	9	10
	Ar-90/CO ₂ -10 M20	11	13	14	15

Fülldraht metal / flux-cored						
∅		∅ inch mm				
∅		.030	.040	.045	.060	
		0,8	1,0	1,2	1,6	
JOB						
G3Si1 / G4Si1	Metal	Ar-82/CO ₂ -18 M21	235	237	238	239
	Rutil / Basic	Ar-82/CO ₂ -18 M21	240	242	243	244
		CO ₂ -100 / C1			260	261

Zusatz additional		
		JOB
Fugenhobeln gouging		126
E-Hand MMA		128

Figura 6-1

7 Anexo B

7.1 Vista general de parámetros - Rangos de ajuste

7.1.1 Soldadura MIG/MAG

Nombre	Representación			Rango de ajuste	
	Código	Estándar (de fábrica)	Unidad	mín.	máx.
Corriente de inicio	ISt	- ^[1]	%	0	200
Corrección de la longitud de arco voltaico en el programa de inicio P _{START}	ESL	- ^[1]	V	-9,9	9,9
Tiempo de vertiente (t vertiente) del programa del programa de inicio P _{START} en el programa principal P _A	ESS	- ^[1]	s	0	20
Tiempo de vertiente (t vertiente) del programa principal P _A en el programa final P _{END}	ESE	- ^[1]	s	0	20
Corriente de cráter final	IEd	- ^[1]	%	0	200
Corrección de la longitud de arco voltaico en el programa final P _{END}	EEd	- ^[1]	V	-9,9	9,9
Tiempo de burn back	rbd	- ^[1]	-	0	333
Corrección de tensión		0	V	-9,9	9,9
Velocidad del hilo, absoluta (programa principal P _A)		- ^[1]	m/min	0,00	20,0

^[1] en función del trabajo de soldadura (JOB)

7.1.2 Soldadura MMA

Nombre	Representación			Rango de ajuste	
	Código	Estándar (de fábrica)	Unidad	mín.	máx.
Arcforce	ARC	0		-40	40

8 Anexo C

8.1 Búsqueda de distribuidores

Sales & service partners

www.ewm-group.com/en/specialist-dealers



"More than 400 EWM sales partners worldwide"