



C/ Mayor, 53 - Bajo  
02500 Tobarra  
Albacete-España  
Tel. : +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
[info@pce-iberica.es](mailto:info@pce-iberica.es)  
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

## Manual de instrucciones de uso del regulador de temperatura PCE-C21 y PCE-C91



## Contenidos

### Capítulo 1. Introducción

- 1.1 General
- 1.2 Código de pedido
- 1.3 Puerto de programación
- 1.4 Teclas y pantallas
- 1.5 Visión general del menú
- 1.6 Descripción de los parámetros

### Capítulo 2. Instalación

- 2.1 Desembalaje
- 2.2 Montaje
- 2.3 Precauciones del cableado
- 2.4 Cable de alimentación
- 2.5 Directrices sobre la instalación del sensor
- 2.6 Cableado de entrada del sensor
- 2.7 Control Output Wiring
- 2.8 Cableado de alarma
- 2.9 Comunicación de datos

### Capítulo 3. Programación

- 3.1 Bloqueo
- 3.2 Señal de entrada
- 3.3 Salidas de control
- 3.4 Alarma
- 3.5 Configurar la pantalla
- 3.6 Rampa
- 3.7 Temporizador
- 3.8 Cambio PV
- 3.9 Filtro digital
- 3.10 Falllo de transferencia
- 3.11 Ajuste automático
- 3.12 Ajuste manual
- 3.13 Control manual
- 3.14 Comunicación de datos
- 3.15 Retransmisión PV

### Capítulo 4. Aplicaciones

- 4.1 Control de solo calor con temporizador
- 4.2 Control solo frío
- 4.3 Control Calor-Frío

### Capítulo 5. Calibración

### Capítulo 6. Especificaciones

### Capítulo 7. Comunicaciones Modbus

- 7.1 Funciones
- 7.2 Respuestas
- 7.3 Tabla de parámetros
- 7.4 Conversión de datos
- 7.5 Ejemplos de comunicación

### Apéndice

- A.1 Códigos de error
- A.2 Garantía

## 1. Introducción

## 1-1 General

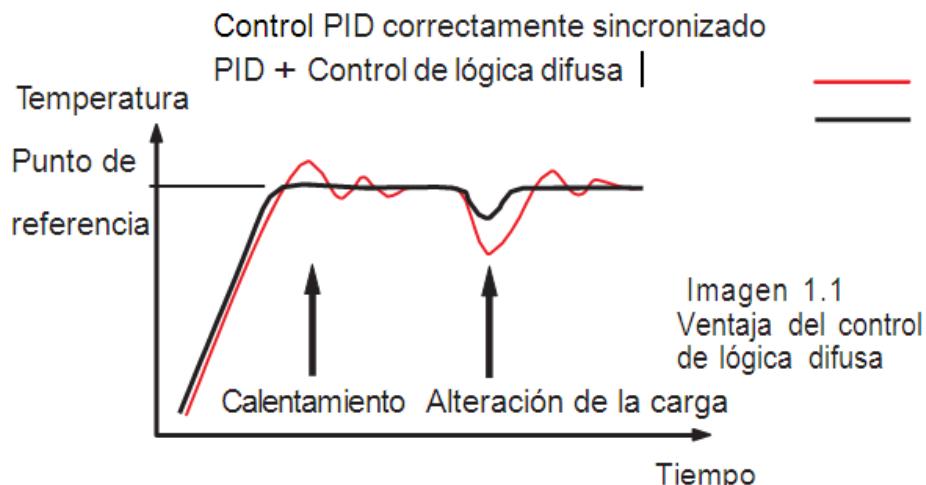
El regulador de temperatura incorpora un apantalla LED de 4 dígitos clara y fácil de leer, indicando el valor del proceso o el valor del punto de referencia. La tecnología de la Lógica Difusa permite que un proceso alcance un punto de referencia predeterminado en menos tiempo, con el mínimo exceso durante la carga así como la mínima alteración durante la carga externa.

El C21 es un regulador para montaje en un panel del tamaño 1/32 DIN. El C91 es un controlador para montaje en un panel con tamaño 1/16 DIN. Estas unidades están alimentadas por 11-26 o 90-250 VDC/VAC, incorporando una salida relé de control de 2 amperios (estándar). La segunda salida se puede usar como control de enfriamiento, alarma o temporizador. Ambas salidas pueden seleccionar triac, salida lógica de 5 V, corriente o tensión lineal para conducir un aparato externo. Hay seis tipos de alarma además de un temporizador que pueden ser configurados para la segunda salida. Las unidades son totalmente programables para el PT100 y los termopares tipo J, K, T, E, B, R, S, N, L sin necesidad de modificar el aparato. La señal de entrada es digitalizada usando un conversor de A a D de 18 bit. Su rápida velocidad de muestreo permite que el aparato controle los procesos rápidamente.

Las comunicaciones digitales RS-485 o RS-232 (para C21, C91) están disponibles opcionalmente. Estos, permiten a los aparatos integrarse con el sistema de control de supervisión y el software.

Un puerto de programación está disponible para la configuración automática, la calibración y la prueba sin necesidad de usar las teclas del panel delantero.

Usando la tecnología patentada, el circuito de control minimizará el rebasamiento y la escasez en un periodo de tiempo más corto. El siguiente diagrama es una comparación de los resultados con y sin la tecnología de lógica difusa.



## Alta Precisión

Las series están fabricadas con la tecnología ASIC personalizada (Aplicación del Circuito Integrado Específica) que contiene un conversor de A a D de 18-bit (resolución real de 0.1 °F para el termopar y el PT100) y un conversor de D a A de 15-bit para la salida de control lineal de la corriente o la tensión. La tecnología ASIC proporciona un sistema de operación mejorado, barato que mejoran la fiabilidad y una mayor densidad.

### Rápida Velocidad de Muestreo

La velocidad de muestreo de la salida del conversor de A a D alcanza las 5 veces por segundo. La rápida velocidad de muestreo permite esta serie para controlar los procesos rápidos.

### Control Difuso

La función de control difuso es para ajustar los parámetros PID de cuando en cuando para realizar el valor de manipulación de salida más flexible y adaptable a varios procesos. Los resultados permiten que un proceso alcance el punto de referencia predeterminado en el mínimo tiempo posible, con el mínimo rebosamiento y desfase durante la carga o la alteración de la carga externa.

### Comunicación Digital

Las unidades están equipadas con una tarjeta de interfaz RS-485 o RS-232 para ofrecer una comunicación digital. Usando el par de cables trenzados hasta 247 aparatos se pueden conectar juntos a través de un interfaz RS-485 a un ordenador central.

### Puerto de Programación

Un Puerto de programación **se** usa para conectar la unidad a un programador portátil o a un PC para una rápida configuración. También se puede conectar a un sistema ATE para una prueba y una calibración automática.

### Auto-ajuste

La función de auto-ajuste permite al usuario simplificar la configuración inicial para un nuevo sistema. Un algoritmo inteligente se ofrece para obtener una óptima configuración de control de los parámetros para el proceso, y se puede aplicar cuando el proceso está en fase de calentamiento (inicio en frío) o cuando está en el estado estable (inicio en caliente).

### Protección de bloqueo

Según el requisito actual de seguridad, uno de los cuatro niveles de bloqueo se puede seleccionar para prevenir que el aparato se use de una forma incorrecta.

### Transferencia sin perturbaciones

Esta función permite al regulador seguir con el control usando sus valores previos aunque el sensor se rompa. Por lo tanto, el proceso se puede controlar bien temporalmente si el sensor es normal.

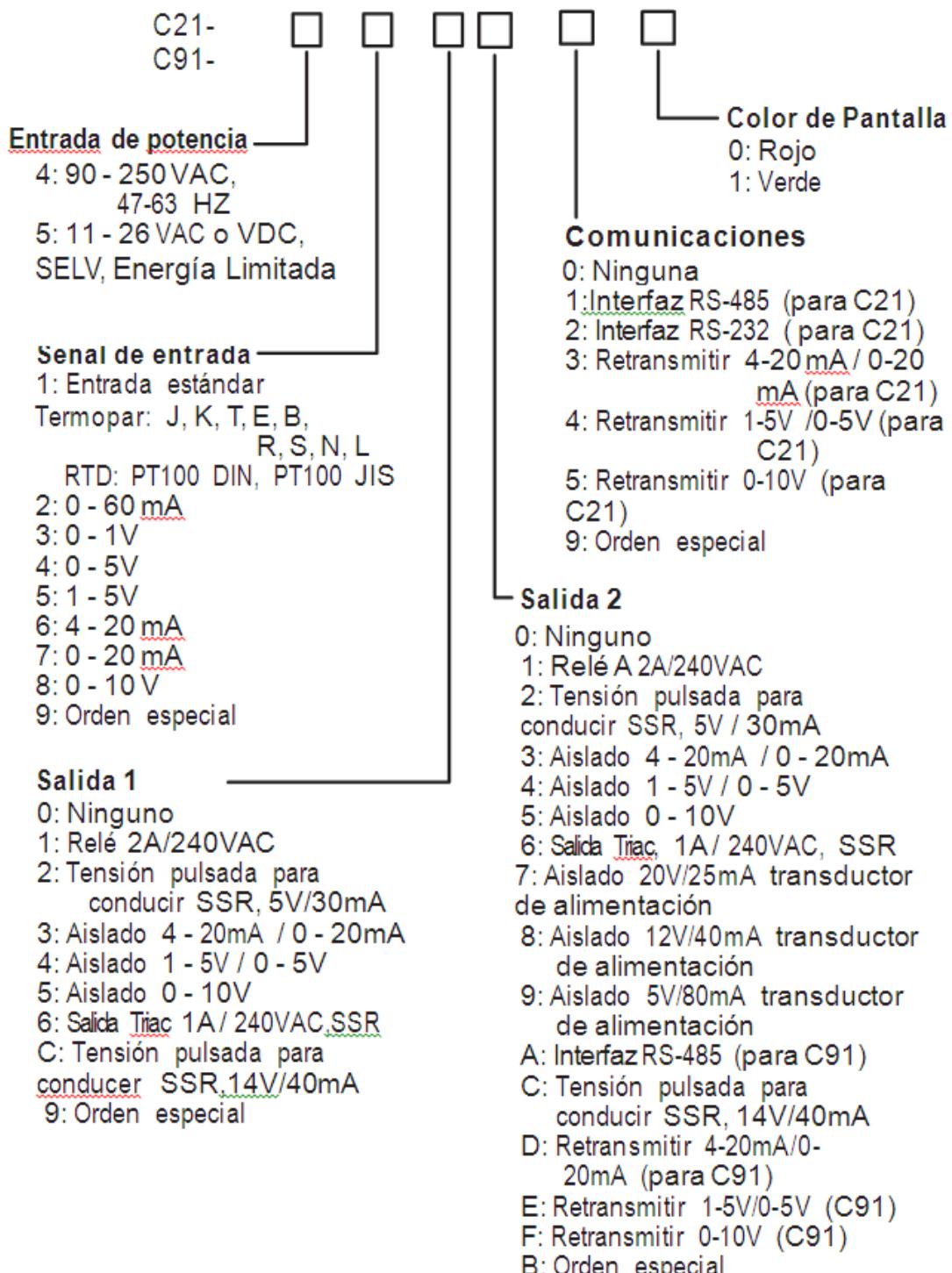
### Rampa de arranque suave

La función de rampa se realiza durante la carga así como en cualquier momento que se cambia el punto de referencia. Puede ser de aumento o de disminución. El valor del proceso alcanzará el punto de referencia con una tasa constante predeterminada.

### Filtro Digital

Un filtro de paso bajo de primer orden con una constante de tiempo programable se usa para mejorar la estabilidad del valor del proceso. Esto es particularmente útil en ciertas aplicaciones donde el valor del proceso es demasiado inestable para poder leerlo.

## 1-2 Código de Orden



[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

## Accesorios

OM94-6 = 1A / 240VAC Módulo de Salida Triac aislada ( SSR ) OM94-7 = 14V / 40 mA SSR Módulo conductor

OM96-3 = 4 - 20 mA / 0 - 20 mA Módulo de Salida Analógica aislada OM96-4 = 1 - 5V / 0 - 5V Módulo de Salida Analógica aislada

OM96-5 = 0 -10V Módulo de Salida Analógica aislada CM94-1 = RS-485 Módulo de Interfaz aislado C21  
CM94-2 = RS-232 Módulo de Interfaz aislado C21

CM94-3 = Aislado 4 - 20 mA / 0 - 20 mA Módulo Retrans para C21

CM94-4 = Aislado 1 - 5V / 0 - 5V Módulo Retrans para C21

CM94-5 = Aislado 0 -10V Módulo Retrans para C21

CM96-1 = RS-485 Módulo de Interfaz aislado C91

DC94-1 =20V/25mA DC Salida de alimentación aislada DC94-2 = 12V/40mA DC Salida de alimentación aislada

DC94-3 = 5V/80mA DC Salida de alimentación aislada

CC94-1 = RS-232 Cable de interfaz ( 2M )

CC91-1 = Programación por cable para C21

CC91-2 = Programación por cable para C91

## Productos relacionados

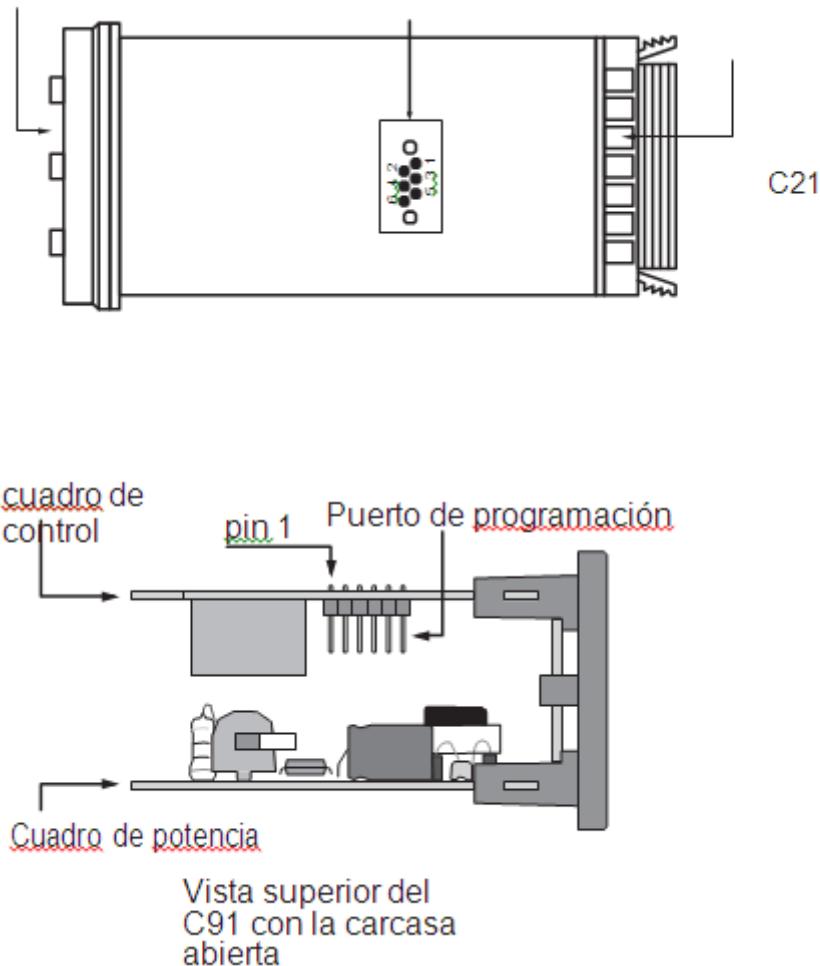
SNA10A = Adaptador de red inteligente para la tercera parte del software, que convierte los 255 canales del RS-485 o RS-422 a una red RS-232.

SNA10B = Adaptador de red inteligente para el software BC-Net, que convierte los 255 canales del RS-485 o RS-422 a una red RS-232.

SNA12A = Adaptador de red inteligente para el Puerto de programación al interfaz RS-232.

BC-Set = Software de configuración.

## 1-3 Puerto de Programación



Dibujo 1.2 Vista general del Puerto de Programación

Se puede usar un conector especial para contactar con el puerto de programación que está conectado a un PC para una configuración automática. También se puede conectar a un sistema ATE para una calibración y prueba automática.

El puerto de programación se usa solamente para la configuración automática fuera de línea y procedimientos de prueba. No intente realizar ninguna conexión con estas clavijas cuando la unidad se esté usando de una forma normal.

## 1-4 Teclas y Pantallas

### OPERACIÓN DEL TECLADO

#### TECLA DE DESPLAZAMIENTO:

Esta tecla se usa para seleccionar el parámetro para visualizarlo o ajustarlo.

#### TECLA ARRIBA:

Esta tecla se usa para incrementar el valor del parámetro seleccionado.

#### TECLA ABAJO:

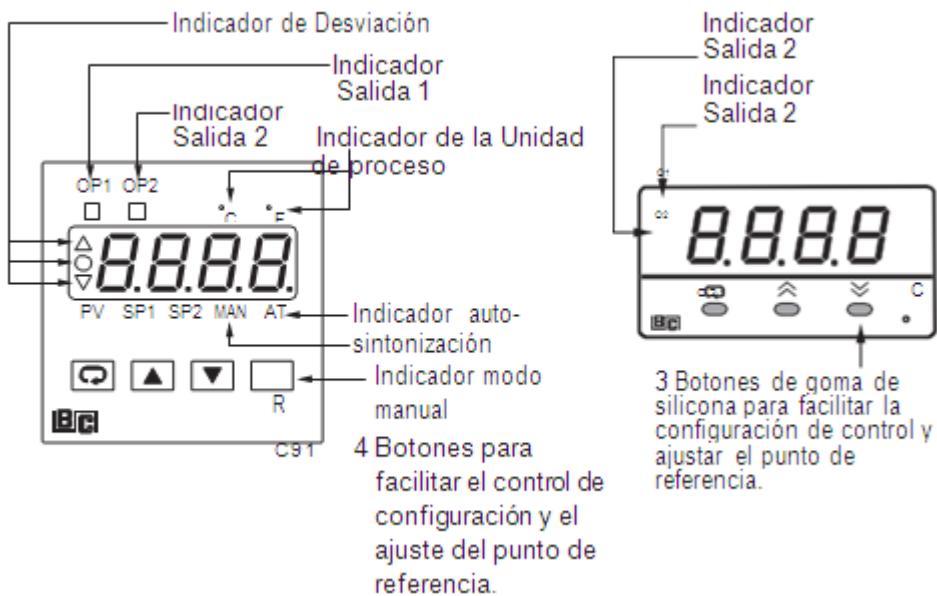
Esta tecla se usa para disminuir el valor del parámetro seleccionado.

#### TECLA REINICIO: para C91 y C92, pulse para C21

Esta tecla se usa para:

1. Volver a la pantalla del valor del proceso o del valor del punto de referencia (si DISP se configura con SP1 para C21).
2. Reiniciar el bloqueo de la alarma, una vez que se ha quitado la alarma.
3. Detener el modo de control manual, el modo de sintonización automática y el modo de calibración.
4. Borrar el mensaje de error de comunicación y el error de la sintonización automática.
5. Reestablecer el temporizador cuando no esté activo.
6. Entrar en el menú de control manual cuando ocurre un fallo en el modo.

#### TECLA ENTER: Presione durante 5 segundos o más.



Esquema 1.3 Descripción del panel delantero

A	<i>A</i>	E	<i>E</i>	I	<i>I</i>	N	<i>n</i>	S	<i>S</i>	X	
B	<i>b</i>	F	<i>F</i>	J	<i>J</i>	O	<i>o</i>	T	<i>t</i>	Y	<i>y</i>
C	<i>C</i>	G	<i>G</i>	K	<i>K</i>	P	<i>P</i>	U	<i>u</i>	Z	
c	<i>c</i>	H	<i>H</i>	L	<i>L</i>	Q		V	<i>v</i>	?	<i>p</i>
D	<i>d</i>	h	<i>h</i>	M	<i>M</i>	ñ	R	r	W		=

Tabla 1.1 Pantalla de la Forma de los Caracteres

■ Carácter confuso

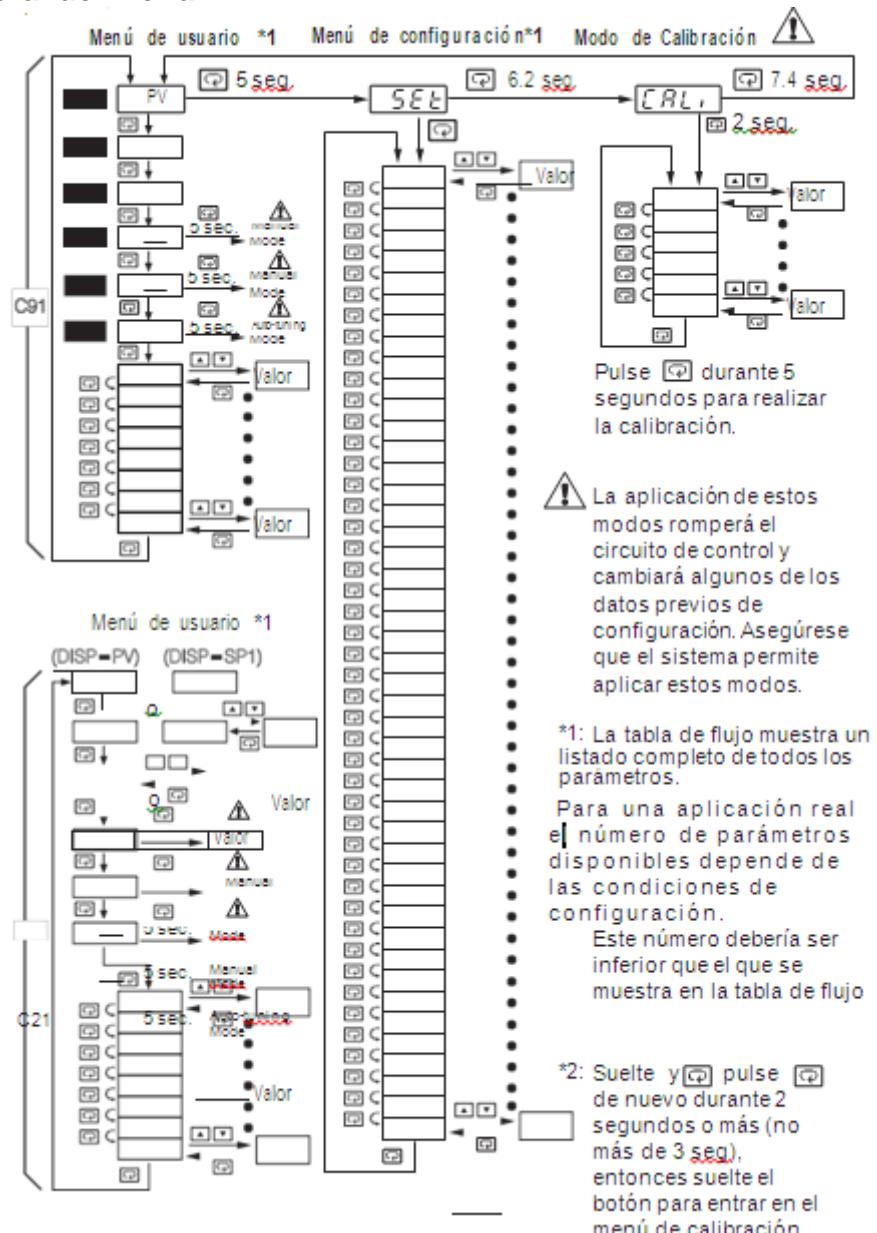


Pantalla del código del programa del producto durante 2.5 segundos.

El diagrama de la izquierda muestra el programa nº 34 para C91 con la versión 24. El programa nº para C21 es 33.

C91

## 1-5 Visión general del Menú



## 1-6 Descripciones de los Parámetros

Parámetro	Descripción del parámetro	Rango	Valor estándar
SP1	Punto de referencia salida 1	Bajo: SP1L Alto :SP1H	25,0 °C (77,0°F)
SP2	Punto de referencia salida 2, cuando la salida 2 realiza la función de alarma o temporizador	Bajo: -19999 Alto :45536	10,0 °C (18,0°F)
LOCK	Seleccionar los parámetros que se van a bloquear	0 <b>none</b> : Ningún parámetro está bloqueado 1 <b>SET</b> : Datos de configuración: 2 <b>uSER</b> : Datos de configuración y de usuario excepto el punto de ref. 3 <b>ALL</b> : <b>Todos los datos</b>	0
INPT	Selección del sensor de entrada	9- <b>tC</b> : Termopar tipo J 1- <b>tC</b> : Termopar tipo K 2- <b>tC</b> : Termopar tipo T 3- <b>tC</b> : Termopar tipo E 4- <b>tC</b> : Termopar tipo B 5- <b>tC</b> : Termopar tipo R 6- <b>tC</b> : Termopar tipo S 7- <b>tC</b> : Termopar tipo N 8- <b>tC</b> : Termopara tipo L 9- <b>Pt,100</b> : PT 100 curva DIN 10- <b>Pt,100</b> : PT 100 curva JIS 11- <b>Pt,JS</b> : 4 - 20 mA, entrada de corriente lineal 12- <b>4-20</b> : 0 - 20 mA, entrada de corriente lineal 13- <b>0-20</b> : 0 - 60 mV, entrada lineal minivoltio 14- <b>0-10</b> : 0 - 1V entrada de tensión lineal 15- <b>0-5V</b> : 0 - 5V entrada de tensión lineal 16- <b>1-5V</b> : 1 - 5V entrada de tensión lineal 17- <b>0-10</b> : 0 - 10V entrada de tensión lineal	1 (0)

Parámetro	Descripción del Parámetro	Rango	Valor esténdar
UNIDAD	Selección de la unidad de entrada	0 <b>0C</b> : Unidad Cº 1 <b>0F</b> : Unidad Fº 2 <b>Pu</b> : Unidad en proceso	0 (1)
DP	Selección del punto decimal	0 <b>ndP</b> : Sin punto decimal 1 <b>1-dP</b> : 1 decimal 2 <b>2-dP</b> : 2 decimales 3 <b>3-dP</b> : 3 decimales	1
	Entrada del valor bajo de escala	Bajo: -19999 Alto: 45486	:
	Entrada del valor alto de escala	Bajo: INLO+50 Alto: 45536	:
	Límite inferior del punto de referencia	Bajo: -19999 Alto: 45536	:
	Límite superior del punto de referencia	Bajo: SP1L Alto: 45536	:
SHIF	Valor de cambio PV (desviación)	Bajo: -200.0 °C (-396.0 °F) Alto: 200.0 °C (360.0 °F)	0.0
FILT	Constante de tiempo del filtro de amortiguación del PV	0 <b>02</b> : constante de tiempo de 0 seg 1 <b>05</b> : constante de tiempo de 0.2 seg 2 <b>1</b> : constante de tiempo de 0.5 seg 3 <b>2</b> : constante de tiempo de 1 seg 4 <b>5</b> : constante de tiempo de 2 seg 5 <b>10</b> : constante de tiempo de 5 seg 6 <b>20</b> : constante de tiempo de 10 seg 7 <b>30</b> : constante de tiempo de 20 seg 8 <b>60</b> : constante de tiempo de 30 seg 9 <b>120</b> : constante de tiempo de 60 seg	2

Parámetro	Descripción del parámetro	Rango	Valor estandar
DISP	Selección normal de la pantalla	0 <b>Pu</b> : Proceso de valor de pantalla normal 1 <b>SP 1</b> : Punto de referencia 1	0
PB	Proportional band value	Low: 0 Alto: 500.0 °C (900.0 °F)	10.0 °C (18.0 °F)
TI	Valor de tiempo integral	Bajo: 0 Alto: 3600 sec	100
TD	Valor de tiempo derivado	Bajo: 0 Alto: 360.0 sec	25.0
OUT1	Función de salida 1	0 <b>reUr</b> : Acción de control inversa (calentamiento) 1 <b>dir</b> : Acción de control directa (enfriamiento)	0
O1TY	Salida 1 tipo de señal	0 <b>reLy</b> : Salida relé 1 <b>SSrd</b> : Salida de relé de estado sólido 2 <b>SSr</b> : Salida de relé de estado sólido 3 <b>4-20</b> : Módulo de corriente 4-20 mA 4 <b>0-20</b> : Módulo de corriente 0-20 mA 5 <b>0-1V</b> : modulo de tensión 0 - 1V 6 <b>0-5V</b> : modulo de tensión 0 - 5V 7 <b>1-5V</b> : modulo de tensión 1 - 5V 8 <b>0-10</b> : modulo de tensión 0 - 10V	0
O1FT	Salida 1 modo de fallo de transferencia	Seleccione BPLS (transferencia ) o 0.0 ~ 100.0 % para continuar con la función de control 1 cuando la unidad falle, o seleccione OFF (0) o ON (1) para control ON-OFF	0
O1HY	Salida 1 control de histéresis ON-OFF	Baja: 0.1 Alta: 50.0 °C(90.0°F)	0.1°C (0.2°F)
CYC1	Salida 1 ciclo de tiempo	Bajo: 0.1 Alto: 90.0 sec.	18.0
OFST	Valor de desviación para el control P	Bajo: 0 Alto: 100.0 %	25.0

Parámetro	Descripción del parámetro	Rango	Valor est\'andar
RAMP	Selección de la función Rampa	0 <i>nonE</i> : Ninguna 1 <i>ni_nr</i> : Uso de unidad/minuto como velocidad de la Rampa 2 <i>Hr</i> : Uso de unidad/hora como velocidad de la Rampa	0
RR	Velocidad de rampa	<i>nonE</i> Alto: 000.0 '0' (000.0 '1') <i>ti_nr</i>	0.0
OUT2	Función de la Salida 2	0 <i>nonE</i> : Ninguna función 1 <i>dEH</i> : Acción del temporizador 2 <i>dbHi</i> : Desviación de alarma alta 3 <i>dbLo</i> : Desviación de alarma baja 4 <i>PuHi</i> : Desviación de la banda sin banda de alarma 5 <i>PuLo</i> : Desviación de la banda en una banda de Alarma 6 <i>cool</i> : Desviación de la banda en una banda de Alarma 7 <i>rELY</i> : Proceso de alarma alta 8 <i>55rd</i> : Proceso de alarma baja <i>55r</i> 9 <i>4-20</i> : Función de enfriamiento PID	2
O2TY	Salida 2 tipo de señal	0 <i>0-20</i> : Salida relé 1 <i>0-1V</i> : Relé de estado sólido para la salida 2 <i>0-5V</i> : Salida de estado sólido de relé 3 <i>1-5V</i> : 4 - 20 mA modulo de corriente 4 <i>0-10</i> : 0 - 20 mA modulo de corriente 5 <i>0-1V</i> : 0 - 1V modulo de tensión 6 <i>0-5V</i> : 0 - 5V modulo de tensión 7 <i>1-5V</i> : 1 - 5V modulo de tensión 8 <i>0-10V</i> : 0 - 10V modulo de tensión	0

O2FT	Salida 2 modo de fallo de transmisión	Seleccione BPLS (transferencia sin alteraciones) o 0.0 ~ 100.0 % para continuar con la función de la salida de control 2 cuando la unidad falle, o seleccione ON (0) o OFF (1) para la función de alarma o temporizador.	0
------	---------------------------------------	--	---

Parámetro	Descripción del parámetro	Rango	Valor esténdar
O2HY	Valor de histéresis de la salida 2 cuando la salida 2 actúa con función de alarma	Low: 0.1 High: 50.0 °C (90.0 °F)	0.1 °C (0.2 °F)
CYC2	Salida 2 ciclo de tiempo	Bajo: 0.1 Alto: 90.0 sec.	18.0
CPB	Valor de banda proporcional de enfriamiento	Bajo: 50 Alto: 300 %	100
DB	Banda muerta de calentamiento-enfriamiento (negative value= overlap)	Bajo: -36.0 Alto: 36.0 %	0
ALMD	Alarm operation mode	0 <i>latch</i> : Alarma normal 1 <i>Hold</i> : Bloqueo de alarma 2 <i>ltho</i> : Mantener la alarma 3 : Bloquear y continuar	0
COMM	Función de comunicación	0 : Sin comunicación 1 : Protocolo Modbus RTU 2 : 4-20mA salida de retransmisión 3 <i>0-50</i> : 0-20mA salida de retransmisión 4 <i>1-5V</i> : 0-5V salida de retransmisión 5 <i>0-10</i> : 1-5V salida de retransmisión 6 : 0-10V salida de retransmisión	1
ADDR	Asignar la dirección de la comunicación digital	Bajo: 1 <i>24</i> Alto: 255	
BAUD	Velocidad de transmisión de la comunicación digital	0 <i>48</i> : 2.4 Kbits/s 1 <i>96</i> : 4.8 Kbits/s 2 <i>144</i> : 9.6 Kbits/s baud rate <i>192</i> : 4 <i>288</i> : 19.2 Kbits/s 5 <i>384</i> : 28.8 Kbits/s 6 : 38.4 Kbits/s	2

Parámetro	Descripción del parámetro	Rango	Valor est\'andar
DATA	Cuenta de bit de datos de la comunicación digital	0 <i>7b, t</i> : 7 bits de datos 1 <i>8b, t</i> : 8 bit de datos	1
PARI	Bit de paridad de la comunicación digital	0 <i>EVEN</i> : Paridad par 1 <i>odd</i> : Paridad impar 2 <i>none</i> : Ning\'un bit de paridad	0
STOP	Bit de parada de la comunicación digital	0 <i>1b, t</i> : Un bit de parada 1 <i>2b, t</i> : Dos bits de parada	0
RELO	Valor de retransmisión de baja escala	Bajo: -19999 Alto: 45536	0.0 °C (32.0 °F)
REHI	Valor de retransmisión de alta escala	Bajo: -19999 Alto 45536	100.0 °C (212.0 °F)
SEL1	Selección del primer parámetro para el menú de usuario	<i>none</i> : Ning\'un parámetro seleccionado <i>Loc</i> : Se introduce el bloqueo <i>1, nPt</i> : Se introduce INPT <i>uni, t</i> : Se introduce la UNIDAD <i>dP</i> : Se introduce DPT <i>SH, F</i> : Se introduce SHIFT <i>Pb</i> : Se introduce PB <i>t, t</i> : Se introduce TI <i>td</i> : Se introduce DT <i>o1HY</i> : Se introduce O1HY <i>CYC 1</i> : se introduce CYC1 <i>oFSt</i> : OFST is put ahead <i>r, r</i> : Se introduce RR <i>o2HY</i> : Se introduce O2HY <i>CYC2</i> : Se introduce CYC2 <i>CPb</i> : Se introduce CPB <i>db</i> : Se introduce DB <i>Addr</i> : Se introduce ADDR	2

## Capítulo 2. Instalación

⚠ Algunas veces hay tensiones peligrosas presentes en este aparato capaz de causar la muerte. Antes de la instalación o del inicio el aparato debe estar desconectado y aislado para realizar cualquier proceso de limpieza o reparación. Las unidades que se sospechen que tengan un fallo deben ser desconectadas y enviadas a un taller

[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

adecuado para la reparación y la prueba de estas unidades. El cambio del componente y los ajustes internos deben realizarse solamente por personal cualificado.

⚠ Este instrumento está protegido por un Doble Aislamiento. Para minimizar la posibilidad de fuego o peligro de descargas eléctricas, no exponga este aparato a la lluvia o a una humedad excesiva.

⚠ No use este instrumento en zonas bajo condiciones de peligro como una sacudida excesiva, vibración, suciedad, humedad, gases corrosivos o aceite. La temperatura ambiente de estas zonas no deberán exceder la potencia máxima especificada en el Capítulo 6.

⚠ Retire las manchas del instrumento usando un paño suave humedecido. No use productos químicos, disolventes como diluyentes o detergentes abrasivos para limpiar el instrumento para evitar así la deformación o decoloración del mismo.

## 2-1 Desembalaje

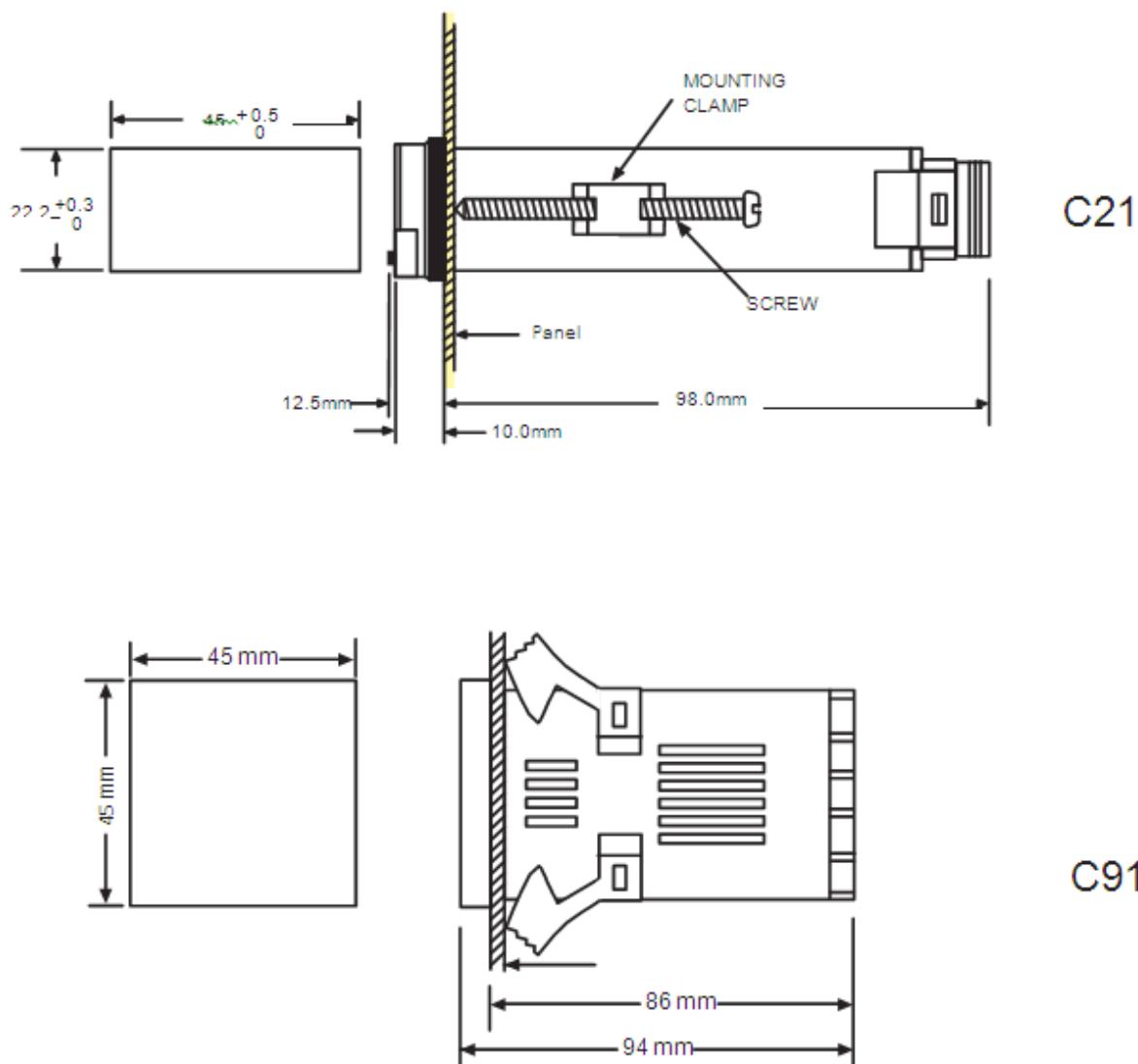
Cuando reciba el envío, saque la unidad de la caja de cartón e inspeccione el aparato en busca de cualquier daño durante el envío.

Si se ha producido cualquier daño debido al transporte, informe a su empresa de distribución y realice una reclamación. Escriba el número del modelo, el número de serie, y el código de datos para una referencia futura cuando tenga que enviarlo a nuestro centro de reparación. El número de serie (S/N) y el código de datos (D/C) están etiquetados en la caja y en la cuadro de mandos.

## 2-2 Montaje

Corte un panel de las dimensiones que se muestran en el esquema 2.1.

Retire la abrazadera de montaje e inserte el controlador en el agujero del panel. Instale de nuevo la abrazadera de montaje.



**Esquema 2.1 Dimensiones del Montaje**

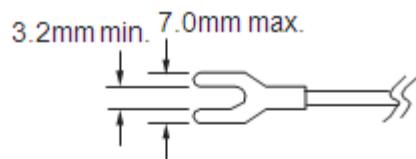
## 2-3 Precauciones del cableado

\*Antes de la instalación eléctrica, verifique que la etiqueta del número correcto del modelo y las opciones. Desconecte la corriente mientras lo compruebe.

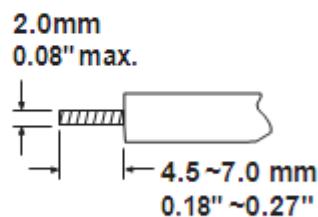
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

- \* Se debe tener cuidado para asegurarse que la tensión límite máxima especificada en la etiqueta no se sobrepasa.
- \* Se recomienda que la tensión de estas unidades esté protegida por fusibles o conmutador de potencia en el mínimo valor posible.
- \* Todas las unidades se deben instalar dentro de una caja metálica adecuada para prevenir que las partes activas estén accesibles tanto para las personas como para herramientas de metal.
- \* Todo el cableado debe cumplir las normas apropiadas para una buena práctica, así como los códigos y las regulaciones locales. El cableado debe ser adecuado para tensión, corriente y temperatura.
- \* Tenga cuidado de no apretar demasiado los tornillos del terminal. La torsión no deberá exceder 1 N-m ( 8.9 Lb-in o 10.2 KgF-cm )
- \* Las terminales de control sin uso no deberán utilizarse como puntos puente ya que estos pueden estar conectados internamente, causando daños al aparato.
- \* Verifique que no se sobrepasan los índices de las salidas y las entradas de los aparatos como se especifica en el Capítulo 6.

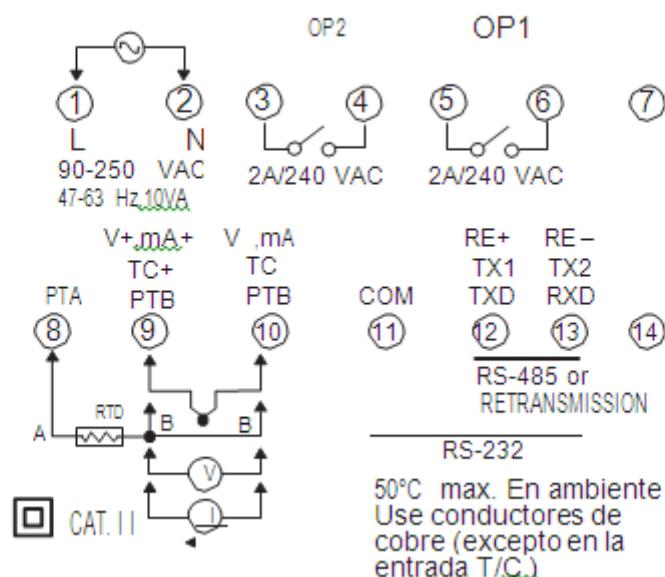
Excepto el cableado del termopar, todo el cableado deberían usar un conductor de cobre semi-rígido con un calibre máximo de 18 AWG.



## Esquema 2.2 Terminación del cable para el C91



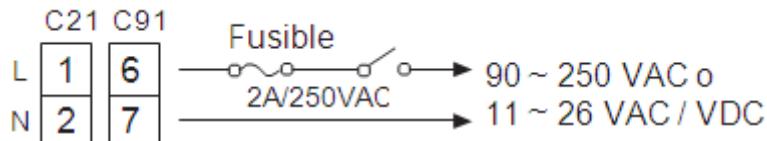
### Esquema 2.3 Terminación del cable para el C21



#### Esquema 2.4: Conexión del terminal trasero para el C21

## 2-4 Cable de Alimentación

El regulador funciona con 11-26 VAC / VDC o 90-250 VAC. Compruebe que la tensión de instalación se corresponde con la potencia indicada en la etiqueta del producto antes de conectar la corriente al regulador. Cerca del regulador debe haber un fusible y un interruptor con una capacidad de 2A/250VAC como se muestra en el siguiente diagrama.



Esquema 2.7 Conexiones de alimentación



Este equipo está diseñado para la instalación en una caja que ofrece la protección adecuada contra descargas eléctricas. La caja debe estar conectada a tierra.

Los requisitos legales en relación a la instalación eléctrica se deben seguir cuidadosamente. Se debe prestar especial consideración para prevenir que cualquier persona no autorizada tenga acceso a las terminales de potencia.

## 2-5 Directrices sobre la Instalación del Sensor

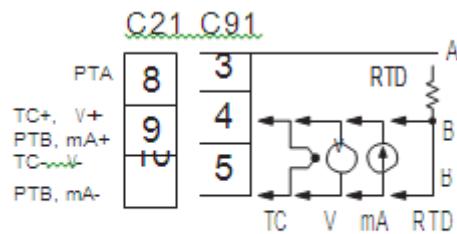
Una instalación adecuada del sensor puede eliminar muchos problemas en un sistema de control. La sonda debería situarse de tal forma que pueda detectar cualquier cambio de temperatura con la mínima inercia térmica. En un proceso que requiera una constante salida de calor, la sonda deberá situarse cerca del calentador. En un proceso donde se requiere un calor variable, la sonda no debería estar cerca del área de trabajo. Algunos experimentos con la posición de la sonda a menudo se requieren para encontrar la posición óptima.

En un proceso con líquido, un agitador ayudará a eliminar la inercia térmica. Ya que el termopar es básicamente un aparato de medición de un punto, poner más de un termopar en paralelo puede ofrecer una lectura media de la temperatura así como producir mejores resultados en la mayoría de los procesos de calentamiento / térmicos

El tipo adecuado de sensor también es un factor muy importante para obtener mediciones precisas. El sensor debe tener el rango correcto de temperatura para cumplir los requisitos de los procesos. En procesos especiales el sensor podría necesitar cumplir requisitos especiales como prueba anti goteo, anti-vibración, antiséptico, etc.

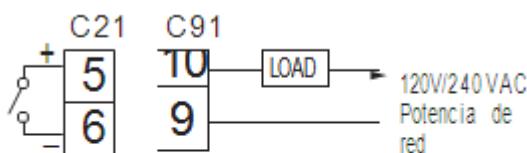
Los límites de error del sensor estándar son de  $\pm 4^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) o el 0.75% de la temperatura detectada (la mitad para especial) más una desviación causada para la protección inadecuada o una incidencia de sobre-temperatura. Este error es mucho mayor que el regulador y no puede conectarse sobre el sensor excepto por la selección y el cambio adecuado.

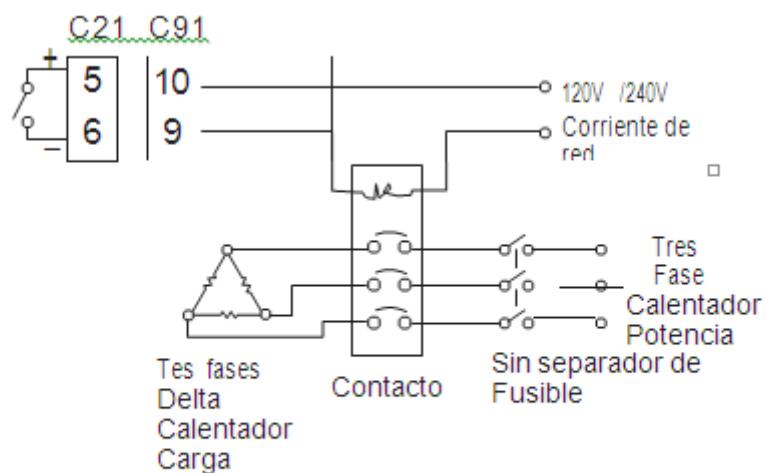
## 2-6 Cable del sensor de entrada



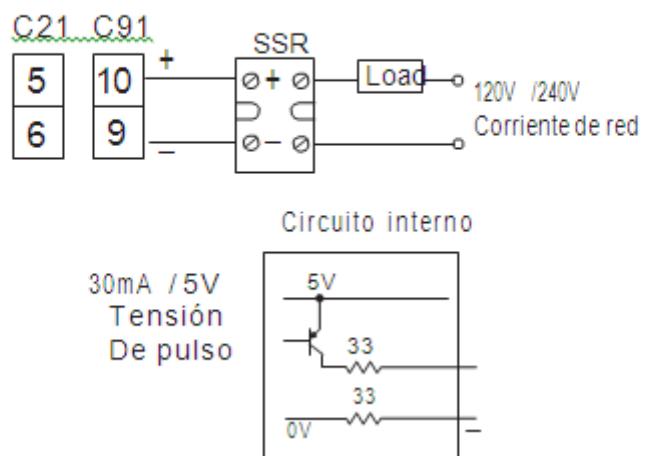
Esquema 2.8 Cable de entrada del sensor

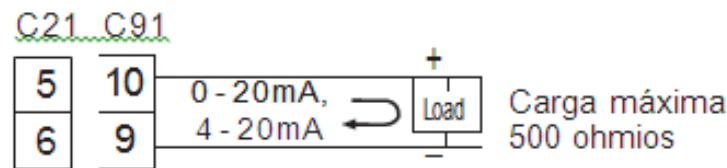
## 2-7 Cable de la salida de control

Esquema 2.9  
Salida 1 Relé o Triac (SSR) para conducir la carga.

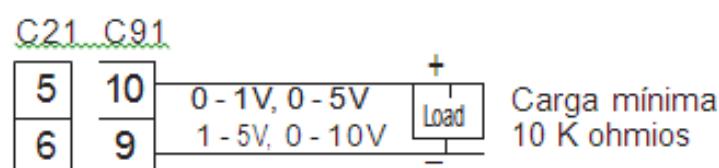


Esquema 2.10  
Salida 1 Relé o Triac (SSR) para conducir un contacto

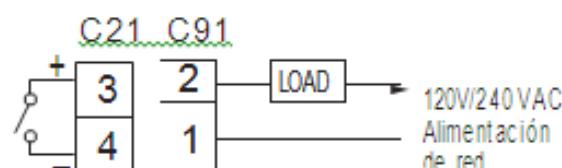


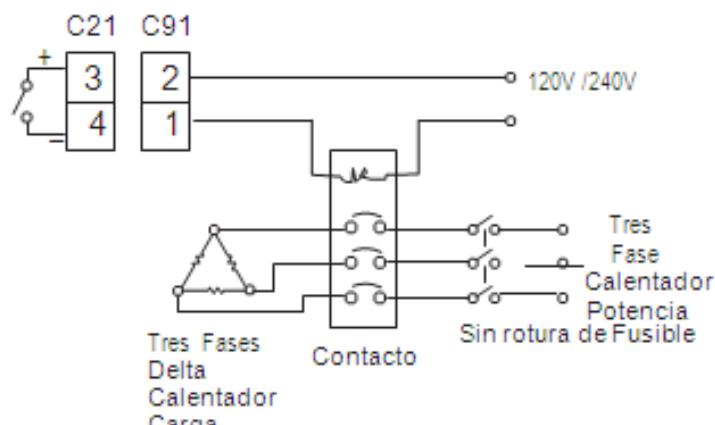


Esquema 2.12 Salida 1 Corriente lineal

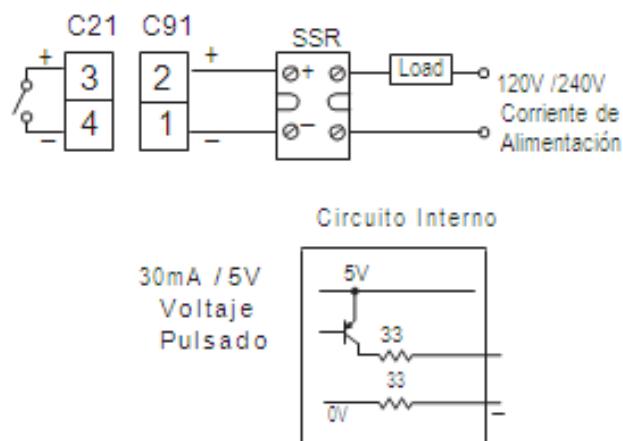


Esquema 2.13 Salida 1 Tensión Lineal

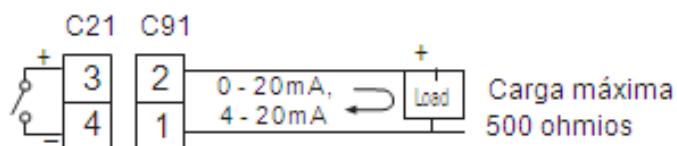
Esquema 2.14  
Salida 2 Relé o Triac (SSR) para conducir la carga



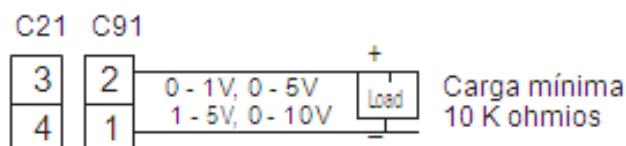
Esquema 2.15  
Salida 2 Relé o Triac (SSR) para conducir el contacto



Esquema 2.16 Salida 2 Voltaje pulsado para conducir el SSR

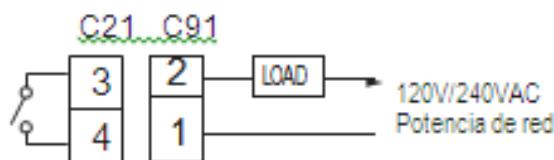


Esquema 2.17 Salida 2 Corriente Lineal



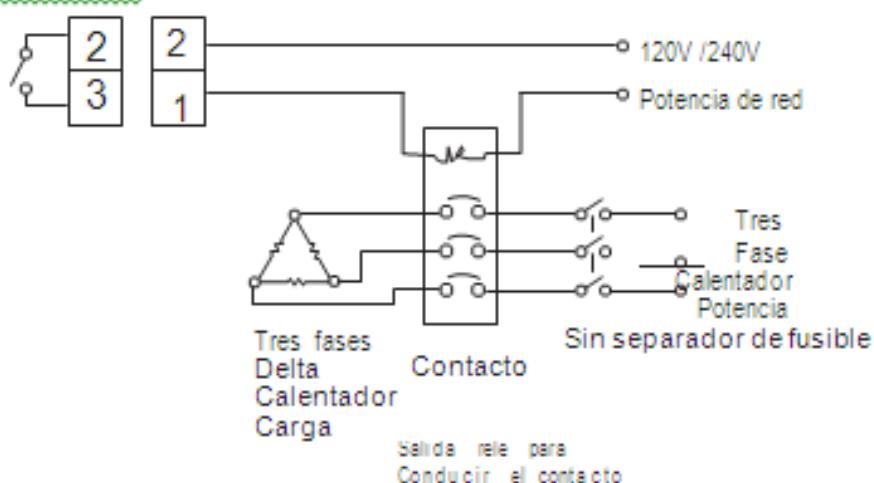
Esquema 2.18 Salida 2 Tensión Lineal

## 2-8 Cable de Alarma



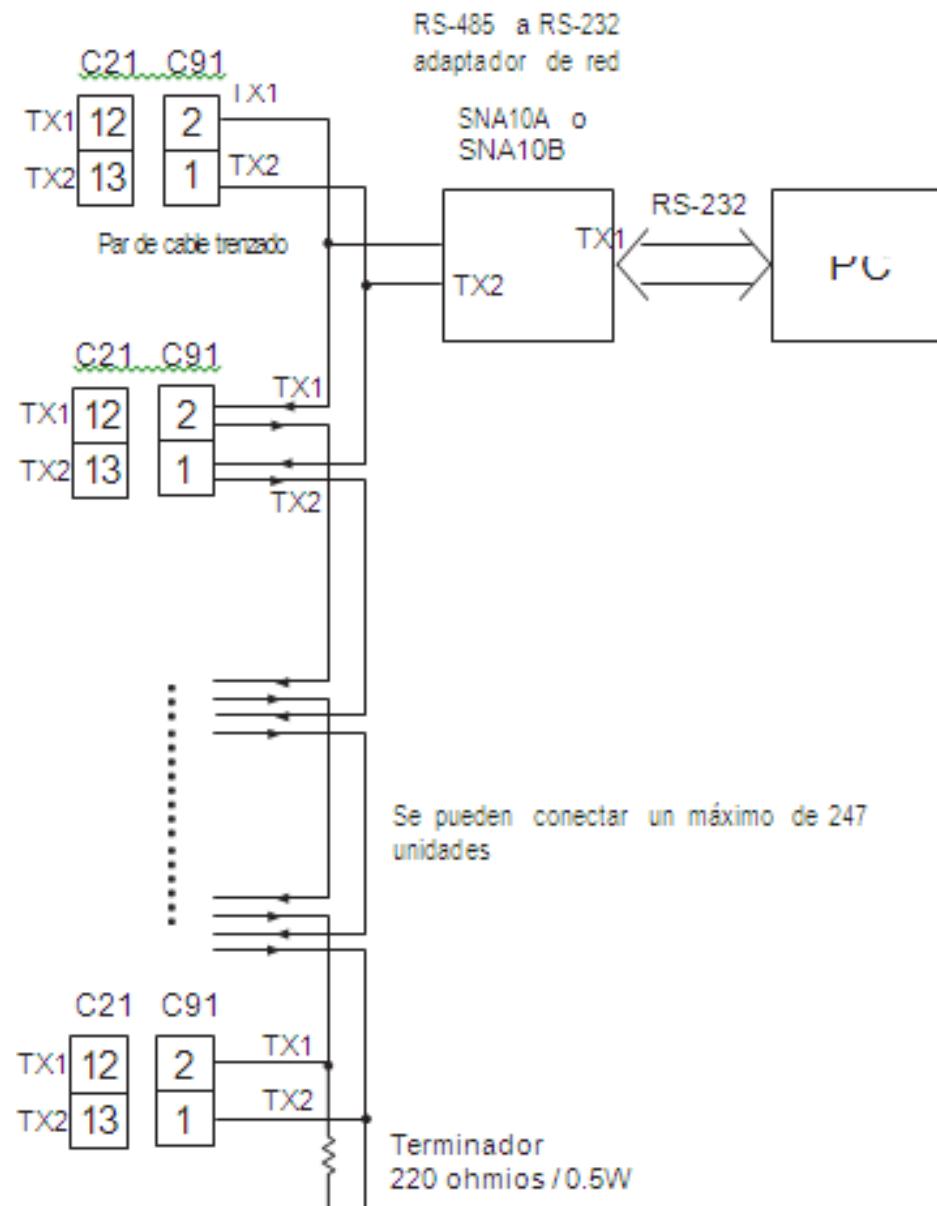
Esquema 2.19 Salida de alarma para conducir la carga

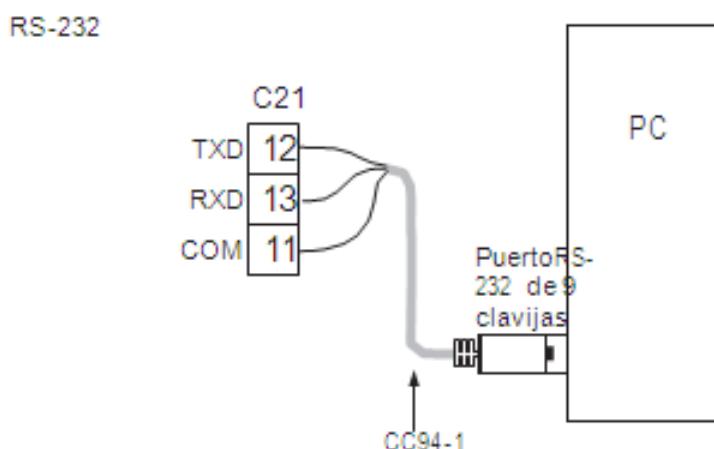
C21 C91



Esquema 2.20 Salida de alarma para conducir el Contacto

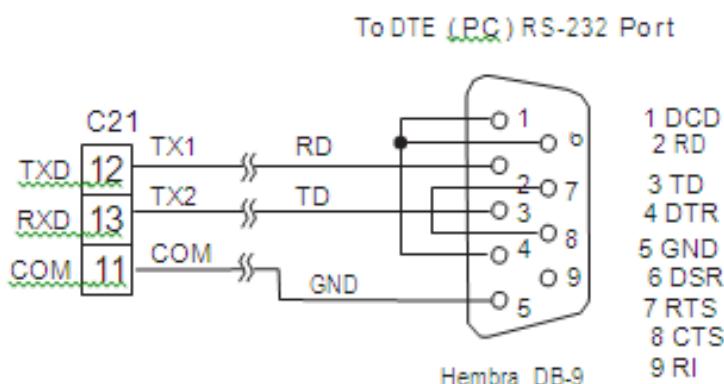
## 2-9 Comunicación de datos





Esquema 2.22  
Cable RS-232

Si usa un cable convencional RS-232 en lugar del CC94-1, el cable debe ser modificado según el siguiente diagrama del circuito.



Esquema 2.23  
Configuración del cable RS-232

### 3 Programación

#### 3-1 Bloqueo

Hay cuatro niveles de seguridad que se pueden seleccionar usando el parámetro LOCK. Si no se selecciona NINGUNO, entonces no se bloqueará ningún parámetro.

Si se selecciona SET, entonces todos los datos de configuración se bloquearán.

Si se selecciona USUARIO, todos los datos de configuración así como los datos del usuario (vea la sección 1-5) excepto el punto de referencia se bloquean para evitar que se alteren o cambien.

Si se selecciona TODO, entonces todos los parámetros se bloquearán para que no se puedan alterar o cambiar.

### 3-2 Señal de entrada

INPT: Selecciona el tipo de sensor o el tipo de señal para la entrada de la señal.

Rango: (termopar) J\_TC, K\_TC, T\_TC, E\_TC, B\_TC, R\_TC S\_TC, N\_TC, L\_TC  
( RTD ) PT.DN, PT.JS

(lineal ) 4-20, 0-20, 0-60, 0-1V, 0-5V, 1-5V, 0-10

UNIDAD: Selecciona la unidad del proceso

Rango: °C, °F, PU( unidad del proceso ). Si la unidad no es ni °C o °F, entonces se selecciona PU.

DP: Selecciona la resolución del valor del proceso.

Rango: ( Para T/C y RTD ) NO.DP, 1-DP

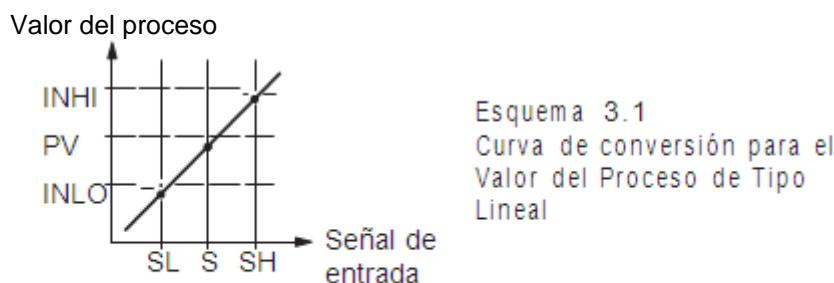
(para lineal ) NO.DP, 1-DP, 2-DP, 3-DP

INLO: Selecciona el valor de la escala baja para el tipo de entrada lineal.

INHI : Selecciona el valor de la escala superior para el tipo de entrada lineal.

#### Cómo usar INLO y INHI :

Si se selecciona 4- 20 mA para INPT, deje que SL especifique la señal de entrada baja (por ejemplo, 4 mA ), SH especifique la señal de entrada alta (por ejemplo, 20 mA ), S especifica el valor de corriente de la señal de entrada, la curva de conversión del valor del proceso se muestra:



$$\text{Formula: } PV = INLO + (INHI - INLO) \frac{S - SL}{SH - SI}$$

Ejemplo: Un 4-20 mA transductor de presión del bucle de corriente con un rango de 0 - 15 kg/cm se conecta a la entrada, entonces se realiza la siguiente configuración:

INPT = 4 - 20 INLO = 0.00

INHI = 15.00 DP = 2-DP

Desde luego, puede seleccionar otro valor para el DP para alterar la resolución.

### 3-3 Salidas de Control

Hay 4 tipos de modos de control que se pueden configurar como se muestra en la tabla 3.1

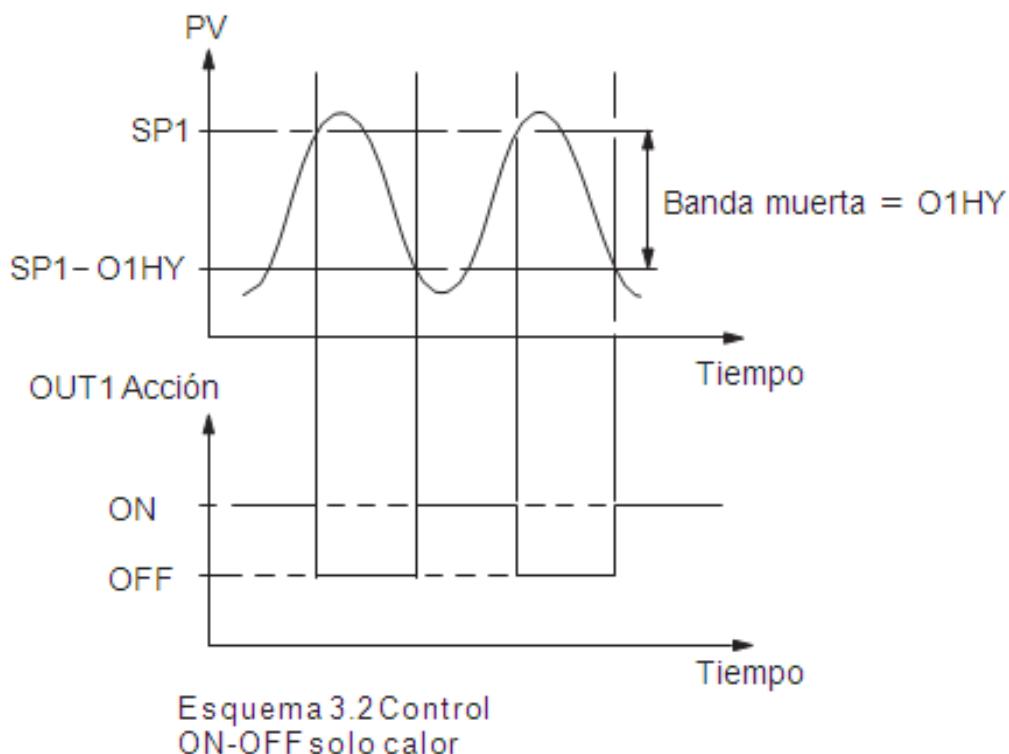
Modos de control	OUT1	OUT2	O1HY	O2HY	CPB	DB
Solo caliente	REVR	×	★	×	×	×
Solo frío	DIRT	×	★	×	×	×
Calor: PID Frio: ON-OFF	REVR	DE.HI	×	○	×	×
Calor:PID Frío: PID	REVR	COOL	×	×	○	○

× : No importa

○ : Ajuste para cumplir  
con los requisitos del  
proceso

★: Se requiere si se configura el  
control ON-OFF

Control ON-OFF de solo calor: Seleccione REVR para OUT1, Configure PB a 0, O1HY se usa para ajustar la banda muerta para el control ON-OFF, La salida 1 histéresis ( O1HY ) se activa en caso de PB = 0 . La función de control on-off de solo calor se muestra en el siguiente diagrama:



El control ON-OFF puede introducir un proceso excesivo de oscilación incluso si la histéresis se reduce al mínimo. Si se establece el control ON-OFF ( ej. PB = 0 ), TI, TD, CYC1, OFST, CYC2, CPB, DB se ocultarán y no habrá ninguna función en el sistema. El modo de ajuste automático y la transferencia también quedarán deshabilitadas.

Control de solo calor P ( o PD ): Seleccione REVR para OUT1, TI para 0, OFST se usa para ajustar el control de desviación (reinicio manual). O1HY se oculta si PB no es igual a 0. Función OFST: OFST se mide por % con rango 0 - 100.0 %. En el estado estable ( ej. El proceso ha sido estabilizado )si el valor del proceso es inferior al punto de referencia, un valor definitivo, 5 °C, mientras 20 °C se usa para PB, que es el 25 % inferior,

A continuación, se incrementa OFST 25 %, y viceversa. Tras ajustar el valor OFST, el valor del proceso será variado y en ocasiones, coincidirá con el punto de referencia. Usando el control P (TI ajustado a 0 ), la sintonización automática se deshabilita.

Vea la sección 3-12 "ajuste manual" para el ajuste del PB y TD. El reinicio automático (ajuste OFST) no es práctico debido a que la carga puede cambiar cada cierto tiempo y a menudo necesita ajustar el valor OFST repetidamente. Con el control PID se puede evitar esta situación.

Control PID de solo Calor: Al seleccionar REVR para OUT1, PB y TI no debería ser cero. Utilice el ajuste automático para el nuevo proceso, o establezca PB, TI y TD con valores históricos. Vea la sección 3-11 para la operación de auto ajuste. Si el resultado del control todavía es insatisfactorio, entonces, use el ajuste manual para mejorar el control. Vea la sección 3-12 para el ajuste manual. El aparato contiene un PID inteligente y un algoritmo Difuso para lograr un rebasamiento mínimo y una rápida respuesta al proceso si está ajustado adecuadamente.

Control solo Frío: control ON-OFF, control P (PD) y el control PID se pueden usar para el control de frío. Establezca OUT1 para DIRT (acción directa). Las otras funciones de control de solo frío ON-OFF, control P de

solo frío ( PD ) y control PID para solo frío son las mismas que las descritas para el control de solo calor excepto que la salida variable (y la acción) para el control de frío es inversa al control de calor.

NOTA : El control ON-OFF puede resultar en un rebosamiento excesivo y problemas de no llegar al proceso. El control P ( o PD ) resultará en una desviación del valor del proceso en relación al punto de referencia. Se recomienda usar el control PID para el control Calor-Frió para producir un valor del proceso estable con una desviación cero.

Otras configuraciones requeridas: O1TY, CYC1, O2TY, CYC2, O1FT, O2FT O1TY & O2TY se establecen según los tipos instalados de OUT1 & OUT2. CYC1 & CYC2 se seleccionan según el tipo de salida 1 ( O1TY ) y el tipo de salida 2 ( O2TY ). Normalmente, seleccione 0.5 ~ 2 seg. para CYC1, si se usa SSRD o SSR para O1TY; 10 ~ 20 seg. Si se usa un relé para O1TY, y CYC1 se ignora si se usa la salida lineal. Una condición similar se aplica para la selección CYC2.

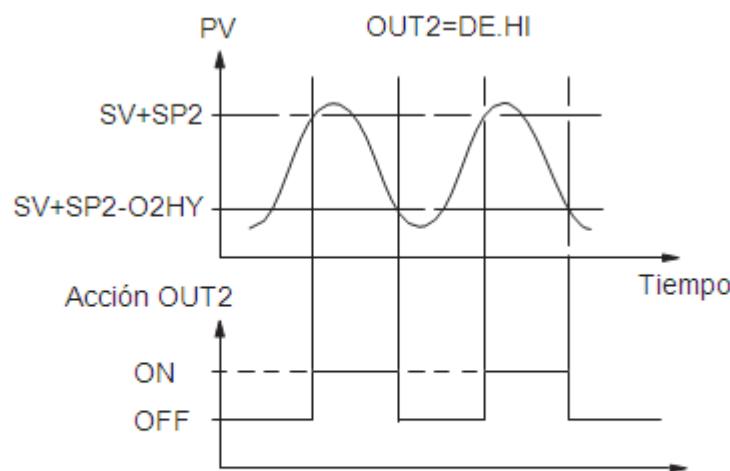
Puede usar el programa de auto-ajuste para el nuevo proceso o directamente establecer los valores apropiados para PB, TI & TD según los archivos históricos de los sistemas repetidos. Si el comportamiento del control continúa siendo inadecuado, entonces, use el ajuste manual para mejorar el control. Vea la sección 3-12 para el ajuste manual.

Programación CPB: La banda proporcional de enfriamiento se mide en % del PB con el rango 50~300. Inicialmente establezca el 100% para CPB y examine el efecto de enfriamiento. Si la acción de enfriamiento tuviera que ser mejorado, entonces disminuye el CPB, si la acción de enfriamiento fuera demasiado fuerte entonces, el CPB se incrementa. El valor de CPB está relacionado con PB y su valor permanece inalterable a pesar de los procedimientos de ajuste automático.

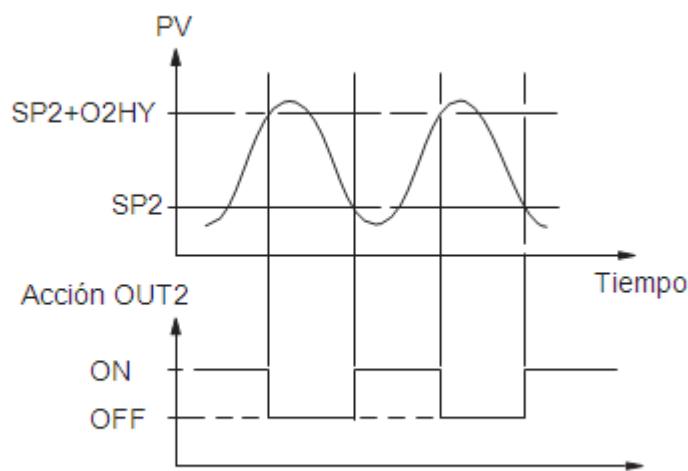
El ajuste de CPB está relacionado con la media de enfriamiento usada. Para el aire se usa como medio de enfriamiento, ajuste CPB al 100(%). Para el aceite se usa una media de enfriamiento, ajuste el CPB al 125(%). Para el agua se usa una media de enfriamiento, ajuste el CPB al 250(%).

Programación DB: El ajuste del DB depende de los requisitos del sistema. Si se usa un valor más positivo de DB (mayor que la banda muerta), una acción de enfriamiento no deseada se puede evitar aunque puede haber un rebosamiento excesivo sobre el punto de referencia. Si el valor usado es más negativo de DB (mayor solapamiento), un desbordamiento excesivo sobre el punto de referencia se puede minimizar aunque puede ocurrir una acción de enfriamiento no deseada. Se ajusta en el rango -36.0% a 36.0 % del PB. Un valor negativo DB muestra un área de solapamiento sobre las que ambas salidas están activas. Un valor DB positivo muestra un área de banda muerta sobre la que ninguna salida está activa.

Salida 2 Control ON-OFF (Función de alarma): La salida 2 se puede configurar también como función de alarma. Hay 6 tipos de funciones de alarma que pueden ser seleccionadas para la salida 2, estas son: DE.HI (desviación de alarma alta), DE.LO (desviación de alarma baja), DB.HI (desviación de la banda fuera de la banda de alarma), DB.LO (desviación de la banda en la banda de alarma), PV.HI (proceso de alarma alta) y PV.LO (proceso de alarma baja). Vea el esquema 3.3 y el esquema 3.4 para la descripción de la desviación de la alarma y el proceso de alarma con modo de alarma normal (NORM se establece para ALMD ).



Esquema 3.3 Salida 2  
Desviación de  
Alarma Alta



Esquema 3.4 Salida 2 Procesc  
de Alarma Baja

### 3-4 Alarma

La salida 2 se puede seleccionar como salida de alarma. Hay 6 tipos de funciones de alarma y un temporizador, y cuatro tipos de modos de alarma ( ALMD ) están disponibles para cada función de alarma.

Un proceso de alarma establece dos niveles de activación absolutos. Cuando el proceso es superior a SP2, hay un proceso de alarma alta ( PV.HI ), y la alarma se apaga cuando el proceso es inferior a SP2-O2HY. Cuando el proceso es inferior a SP2, hay un proceso de alarma baja ( PV.LO ) y la alarma se apaga cuando el proceso es superior a SP2+O2HY. Un proceso de alarma es independiente al punto de referencia.

Una desviación de la alarma alerta al usuario cuando el proceso se desvía mucho del punto de referencia. Cuando el proceso es superior a SV+SP2, ocurre una desviación de alarma alta (DE.HI) y la alarma se apaga cuando el proceso es inferior a SV+SP2-O2HY. Cuando el proceso es inferior a SV+SP2, sucede una desviación de alarma baja (DE.LO) y la alarma se apaga cuando el proceso es superior a SV+SP2+O2HY. El nivel de activación de la desviación de la alarma se mueve con el punto de referencia.

Una desviación de la banda de alarma pre-establece dos niveles de activación para el punto de referencia. Los dos niveles de activación para la alarma son SV+SP2 y SV - SP2. Cuando el proceso es superior a ( SV+SP2 ) o inferior a ( SV - SP2 ), ocurre una desviación de la banda de la alarma alta( DB.HI ). Cuando el proceso está dentro de los niveles de activación, sucede una desviación de banda de alarma baja (DB.LO).

En las descripciones superiores SV denota el valor del actual punto de referencia para el control que es diferente de SP1 cuando se realiza la función de rampa.

Hay cuatro tipos de modos de alarma disponibles para cada función de alarma, estos son: Alarma Normal, Alarma de Solapamiento, Alarma de espera, Alarma de bloqueo y Alarma de Bloqueo/espera. Se describen como:

Alarma Normal: ALMD = NORM

Cuando se selecciona una alarma normal, la salida de alarma es apagada en condición de no alarma y activada en una condición de alarma.

Bloqueo de Alarma: ALMD = LTCH

Si se selecciona un bloqueo de alarma, una vez que la salida de alarma se reactiva, permanecerá inalterable incluso si la condición de la alarma se borra. El bloqueo de alarma se reinicia cuando se presiona la tecla REINICIO, una vez que se retira la condición de la alarma.

Reposo de Alarma : ALMD = HOLD

Esto previene que la alarma se active. La alarma se activa solo cuando el proceso alcanza el valor del punto de referencia. A continuación, la alarma realiza la misma función que la alarma normal.

Bloqueo / Reposo de la Alarma: ALMD = LT.HO

Este proceso realiza ambas funciones la de bloqueo y la de reposo. El bloqueo de alarma se reinicia cuando la tecla REINICIO se presiona, una vez que la condición de la alarma se retira.

La transferencia del fallo de la alarma se activa cuando la unidad entre en el modo de fallo. La Alarma se activará si se establece ON para O2FT y se apagará se establece OFF para O2FT. La unidad entrará en el modo de fallo cuando ocurre una rotura del sensor si el conversor de la unidad A-D falla.

### 3-5 Configurar la Pantalla

El C21 se puede configurar para que muestre en pantalla el valor del proceso seleccionando PV para DISP o para visualizar el valor del punto de referencia seleccionando SP1 para DISP en condición normal.

Ejemplos:

Si se establece LOCK con NONE, OUT2 se establece con DEHI, DISP con PV, establece SEL1=SHIF, SEL2=ADDR. SEL3=PB, SEL4~SEL8=NONE, entonces en la pantalla del C21 aparece:

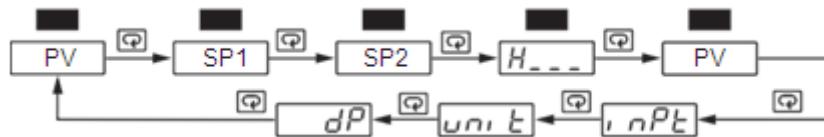


Si se establece LOCK con NONE, OUT1 se establece con REVR, el valor no cero se establece para PB y TI, OUT2 se establece con COOL, DISP con SP1, SEL1=INPT, SEL2=PB, SEL3=TI, SEL4~SEL8=NONE, entonces en la pantalla aparece:



Ejemplo para el C91:

Set OUT2=PVLO, LOCK=NONE, SEL1=INPT, SEL2=UNIT, SEL3=DP, SEL4~SEL8=NONE, en la pantalla del C91 aparece:

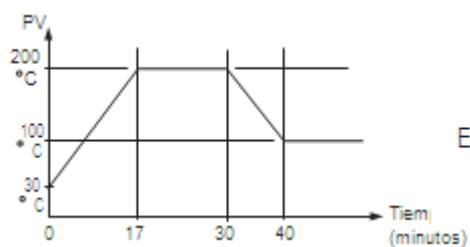


### 3-6 Rampa

La función de rampa se realiza durante el encendido así como en cualquier momento en el que se cambia el punto de referencia. Elija MINR o HRR para RAMPA, la unidad realizará la función de rampa. La velocidad de la rampa se programa ajustando el RR. La función de rampa se deshabilita tan pronto como el modo de fallo, el modo de control manual, el modo de auto ajuste o el modo de calibración sucede.

Ejemplo con el Temporizador

Seleccione MINR para RAMPA, seleccione °C para UNIDAD, seleccione 1-DP para DP, RR= 10.0. SV se establece inicialmente 200 °C, y cambia a 100 °C tras 30 minutos desde que se enciende. La temperatura inicial es 30 °C. Tras el encendido, el proceso sigue la curva que se muestra a continuación:



Esquema 3.5 Función Rampa

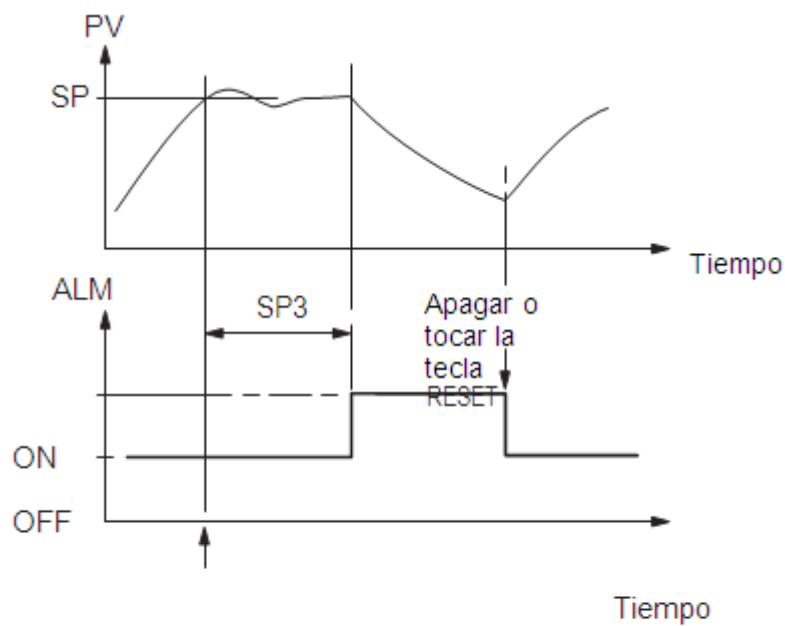
Nota: Cuando se usa la función de rampa, la pantalla mostrará el valor de rampa actual. Sin embargo, se invertirá para mostrar el punto de referencia para mostrar el valor del punto de referencia en cuanto se use la tecla arriba o abajo para el ajuste. El valor de rampa se inicia para el valor del proceso si se cambia el estado o RR / o el punto de referencia. Si se establece RR a cero significa que no hay función de alarma.

### 3-7 Temporizador

La salida 2 se puede configurar como temporizador seleccionando TIMR para OUT2. Cuando se configura el temporizador, el parámetro SP2 se usa para el ajuste del temporizador. El tiempo se mide en minutos que van desde 0.1 a 4553.6 minutos. Una vez que el proceso alcance el punto de referencia el temporizador comienza la cuenta atrás hasta cero (tiempo de espera). El relé del temporizador permanecerá inalterable durante el tiempo de espera. La operación del temporizador se muestra en el siguiente diagrama.

Tras el tiempo límite el temporizador se reiniciará presionando la tecla RESET.

El temporizador detiene la cuenta durante el modo manual de control, el modo de fallo, el periodo de calibración y el periodo de auto-ajuste.



El temporizador se inicia

Esquema 3.6 Función de Temporizador

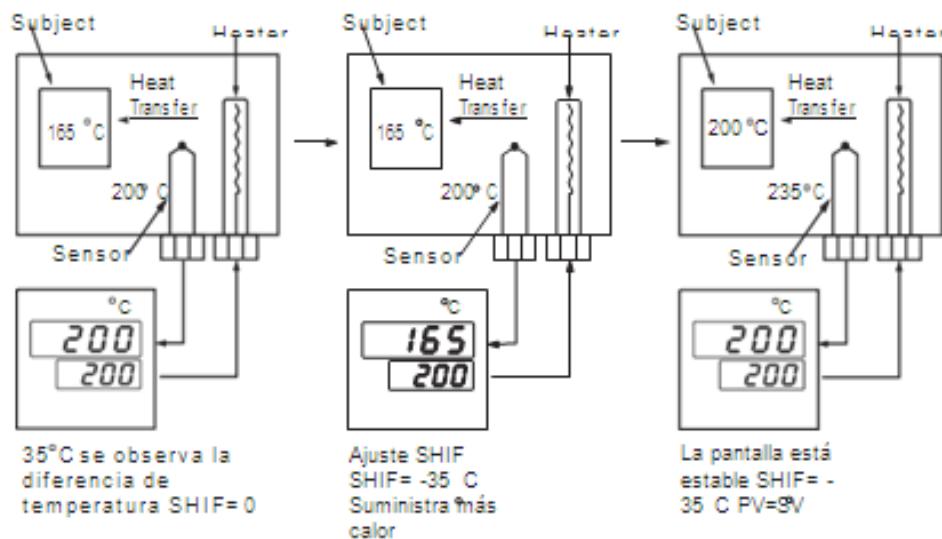
Si la salida 2 se configura como temporizador, ALMD quedará oculta.

### 3-8 Cambio PV

En ciertas aplicaciones, es deseable cambiar el valor de la pantalla del regulador desde su valor actual. Esto se puede lograr usando la función de cambio de PV.

La función CAMBIO solamente alterará el PV.

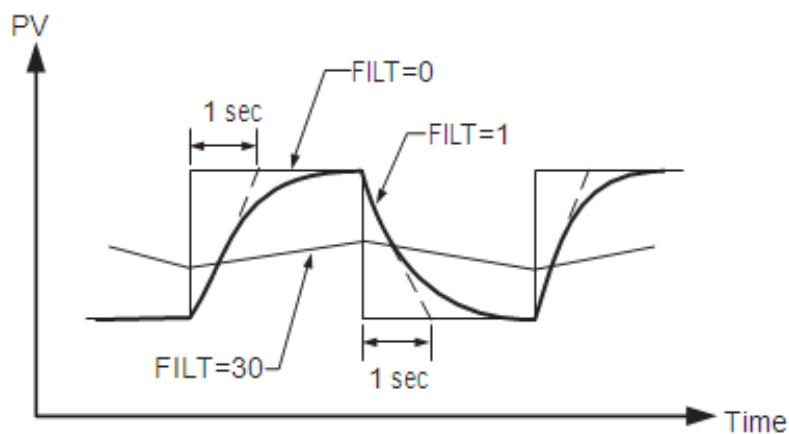
Aquí hay un ejemplo. Un proceso está equipado con un calentador, un sensor y una materia para calentar. Debido al diseño y a la posición de los componentes en el sistema, el sensor podría no estar situado más cerca de la parte. El gradiente térmico (temperatura diferente) es común y necesario, en cierta medida, en cualquier sistema térmico para que el calor se transmita de un punto a otro. Si la diferencia entre el sensor y la materia es de 35 °C, y la temperatura deseada en la material que se va a calendar es de 200 °C, el valor de control o la temperatura en el sensor debería ser de 235 °C. Debería introducir -35 °C para restar 35 °C del proceso actual de pantalla. Esto causará que el regulador reactive la carga y traiga el proceso de la pantalla hasta el valor del punto de referencia.



Esquema 3.7  
Aplicación de Cambio PV

### 3-9 Filtro Digital

En ciertas aplicaciones el valor del proceso es demasiado inestable para poder leer. Para mejorar esto, se puede usar un filtro de paso bajo programable incorporado en el regulador. Este es un filtro de primer orden con la constante de tiempo especificada por el parámetro FILT. El valor estándar de FILT es de 0.5 sec. antes del envío. Ajuste FILT para cambiar la constante de tiempo de 0 a 60 segundos. 0 segundos representa que no hay ningún filtro en la señal de entrada. El filtro se caracteriza por el siguiente diagrama.



Esquema 3.8  
Características del  
Filtro

#### Nota

El Filtro está disponible solo para PV, y solo se utiliza para el valor de pantalla. El regulador está diseñado para usar una señal sin filtro para el control incluso si se usa un Filtro. Una señal retrasada (filtrada) se usa para el control, puede producir un proceso inestable.

### 3-10 Fallo de Transferencia

El regulador entrará en el modo fallo cuando sucede una de las siguientes condiciones:

1. Sucede SBER debido a una rotura del sensor o hay una entrada de corriente inferior a 1mA si se selecciona 4-20 mA o una entrada de tensión inferior 0.25V si se selecciona 1-5 V.
2. Sucede ADER debido al fallo del regulador del conversor A-D.

La salida 1 salida 2 realizará una función de transferencia cuando el regulador entra en el modo fallo.

Salida 1 Fallo de transferencia, si se activa, realizará:

1. Si se configura la salida 1 como control proporcional ( PB=0 ), y se selecciona BPLS para O1FT, entonces la salida 1 realizará la transferencia. A continuación, el valor promedio previo de MV1 se usará para la salida de control 1.

2. Si se configura la salida 1 como control proporcional ( PB=0 ), y un valor de 0 a 100.0 % se establece O1FT, entonces la salida 1 realizará la transferencia de fallo. A continuación el valor de O1FT se usará para la salida de control 1.
3. Si la salida 1 se configura como control ON-OFF ( PB=0 ), entonces la salida 1 transferirá al estado apagado si OFF se establece como O1FT y la transferencia a estado encendido si ON se establece para O1FT.

Salida 2 Fallo de transferencia, si está activada, realizará:

1. Si se configura OUT2 como FRÍO, y se selecciona BPLS para O2FT, entonces la salida 2 realizará una transferencia. A continuación, el valor promedio previo de MV2 se usará para la salida de control 2.
2. Si se configura OUT2 como FRÍO, y un valor de 0 a 100.0 % se establece para O2FT, entonces la salida 2 realizará un fallo de transferencia. A continuación el valor de O2FT se usará como salida de control 2.
3. Si se configura OUT2 como función de alarma, y OFF se establece para O2FT, entonces la salida 2 pasará al estado de apagado, de lo contrario, la salida 2 pasará al estado de encendido si se establece ON para O2FT.

### 3-11 Ajuste automático / Sintonización

**⚠** El proceso de ajuste/sintonización automática se realiza en el punto de referencia. El proceso oscilará alrededor del punto de referencia durante el proceso de ajuste. Establezca un punto de referencia a un valor inferior si el exceso del valor del proceso normal pudiera causar daño.

El ajuste/sintonización automático se aplica en casos de:

- \*Configuración inicial para un nuevo proceso
- \*El punto de referencia se cambia sustancialmente del valor previo de ajuste/sintonización automática
- \*El resultado del control no es satisfactorio

#### Operación:

1. El sistema se ha instalado normalmente.
2. Establecer los valores correctos para la configuración del menú del aparato. No use un valor cero para PB y TI, de lo contrario, el ajuste automático se desactivará. El parámetro BLOQUEO se deberá establecer en NINGUNO.
3. Establecer el punto de referencia en un valor normal de operación o un valor inferior si el exceso del valor del proceso normal pudiera causar daño.

[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

4. Pulse  algunas veces para  aparezca en la pantalla (para C21) o el indicador AT se ilumina (para C91).
5. Pulse  durante al menos 5 segundos. El indicador AT (para C91) o la pantalla (para C21) comenzarán a parpadear y el proceso de ajuste/sintonización automática comenzará

**NOTA:**

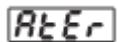
La función rampa, si se usa, se desactivará una vez que el ajuste automático actúa.

El modo de ajuste automático se desactiva en cuanto el modo fallo o el control manual se aplican.

**Procedimientos:**

El ajuste automático se puede aplicar si el proceso está en calentamiento (Inicio Frío) o cuando el proceso se encuentra en un estado estable (Inicio Caliente).

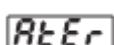
Después de que los procedimientos de ajuste automático se completen, el indicador AT dejará de parpadear y el aparato vuelve al control PID usando sus nuevos valores PID. Los valores PID obtenidos se almacenan en la memoria no volátil.

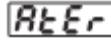


Error de Auto-ajuste

Si hay un fallo en el auto-ajuste un mensaje ATER aparecerá en la pantalla en casos de:

Si PB excede 9000 ( 9000 PU, 900.0 °F o 500.0 °C ).  
o si TI excede los 1000 segundos.  
o si el punto de referencia cambia durante el proceso de ajuste automático.

**Soluciones**

1. Intente el ajuste automático de nuevo.
2. No cambie el valor del punto de referencia durante el proceso de auto ajuste.
3. No establezca el valor cero para PB y TI.
4. Use el ajuste manual en lugar del ajuste automático. (Vea la sección 3-12 ).
5. Toque la tecla RESET para  el mensaje.

### 3-12 Ajuste Manual

En algunas aplicaciones (my pocas) puede resultar inadecuado usar el ajuste automático para ajustar un proceso, entonces, puede intentar realizar el ajuste manual

Si el desarrollo del control usando el ajuste automático todavía resulta insatisfactorio, las siguientes reglas se pueden aplicar para futuros ajustes de los valores PID:

Secuencia de ajuste	SINTOMA	SOLUCION
(1) Banda Proporcional (PB)	Respuesta lenta	PB disminuye
	Altas oscilaciones o rebosamiento	PB aumenta
(2) Tiempo integral (TI)	Respuesta lenta	TI disminuye
	Inestabilidad u oscilaciones	TI aumenta
(3) Tiempo Derivado (TD)	Respuesta Lenta u oscilaciones	TD disminuye
	Rebasamiento alto	TD aumenta

Tabla 3.2 Tabla de Ajuste PID

Esquema 3.9 muestra los efectos del ajuste PID sobre un proceso de respuesta

### 3-13 Control Manual

Operación:

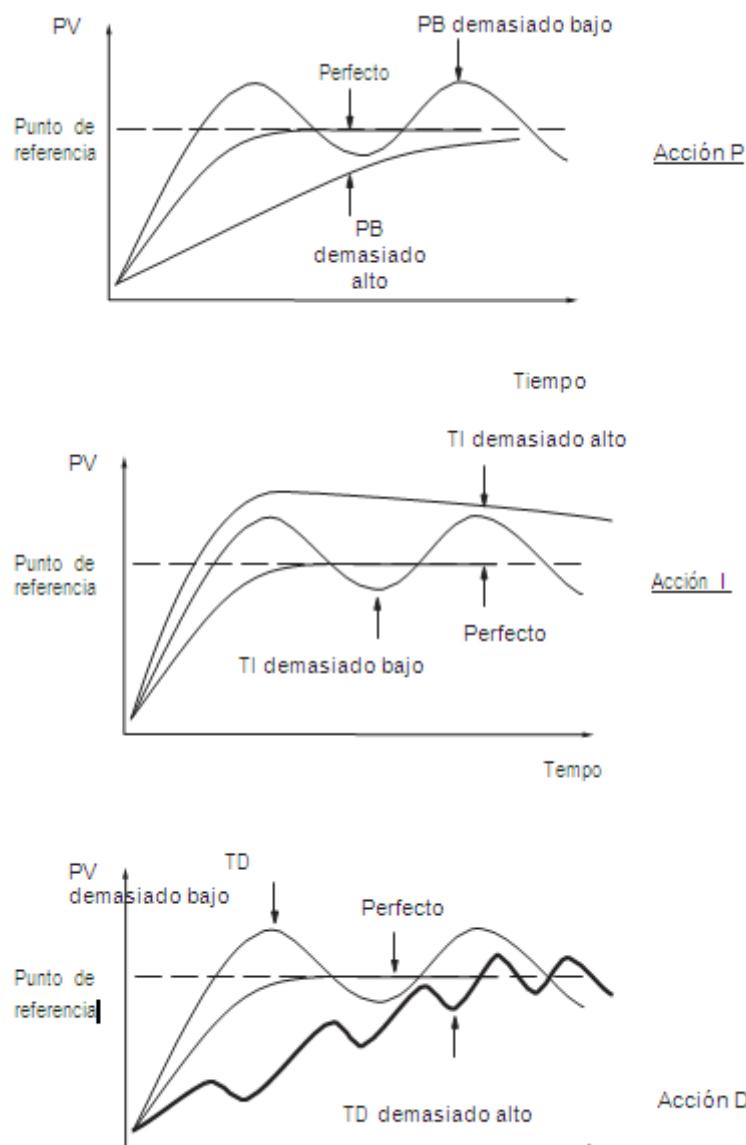
Para activar el control manual el parámetro L OCK debe estar en posición NINGUNO, a continuación presione unas cuantas veces, entonces (salida Cliente) o (salida Fría) aparecerán en la pantalla. Presione durante 5 segundos entonces el indicador MAN (para C91) o la pantalla comenzará a parpadear (para el C21). El regulador está ahora en el modo manual

Indica la salida de control variable para la salida 1, y

Indica el control variable para la salida 2. Ahora puede usar las teclas arriba y abajo para ajustar los valores de porcentaje para la salida de calor o frío.

El regulador realiza un control de circuito abierto mientras se encuentra en el modo de control manual.  
Salir del Control Manual

Al presionar el regulador volverá al modo normal.



Esquema 3.9 Efectos del Ajuste PID

### 3-14 Comunicación de Datos

RTU

Modbus

Hay dos tipos de interfaces disponibles para la Comunicación de Datos. Estos son RS- 485 y RS-232. Debido a que el interfaz RS-485 usa una arquitectura diferente para utilizar y detectar la señal en lugar de una arquitectura de final individual como el usado por el interfaz RS-232, el interfaz RS-485 es menos sensible al ruido y es más adecuado para una comunicación a más larga distancia. El RS-485 puede comunicar sin ningún error sobre una distancia de 1 km mientras el RS-232 no está recomendado para una distancia superior a 20 metros.

El uso de un PC para la comunicación de datos es el medio más económico. La señal se transmite y se recibe a través del puerto de comunicación del PC (generalmente RS-232). Ya que un PC estándar no puede mantener el puerto RS-485, un adaptador de red (como SNA10A, SNA10B) se debe usar para convertir el RS-485 a RS-232 para un PC si se requiere el interfaz RS-485 para la comunicación de datos. Pero no hay necesidad de estar triste. Muchas unidades RS-485 (hasta 247 unidades) se pueden conectar a un puerto RS-232, sin embargo un PC con 4 puertos comunes pueden comunicarse con 988 unidades. Esto es bastante económico.

### Configuración

Acceda al menú de configuración.

Seleccione RTU para COMM. Establezca la dirección individual para aquellas unidades que están conectadas al mismo Puerto.

Establezca la velocidad ( BAUD ), Bit de datos ( DATA ), Bit de paridad ( PARI ) y Bit de parada (PARAR) de manera que estos valores estén en concordancia con las condiciones de configuración del PC.

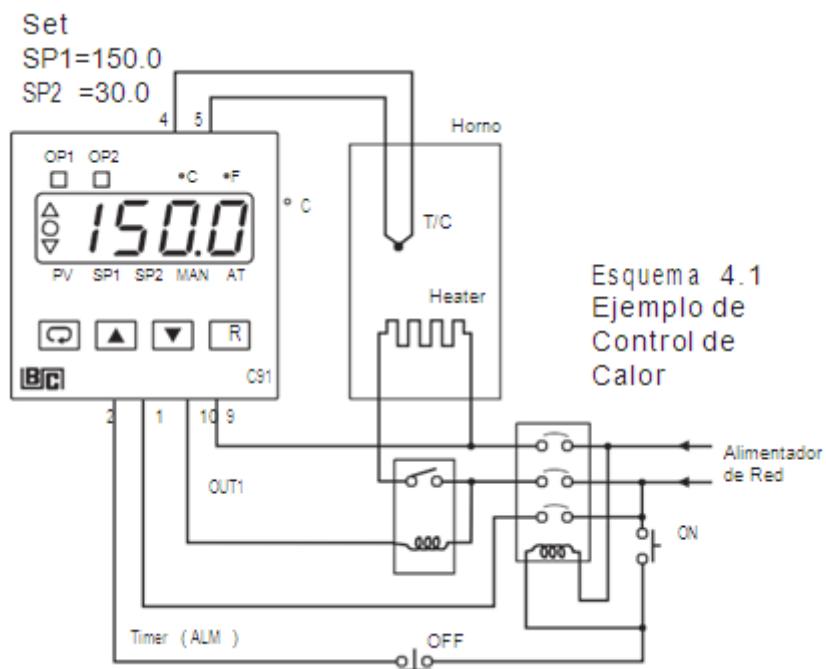
## 3-15 Retransmisión PV

!      "      #  
\$      %&      ^      #      C      "

## 4 Aplicaciones

### 4-1 Control de solo Calor con Temporizador

Un horno está diseñado para secar los productos a 150 °C durante 30 minutos y después se queda desconectado para un nuevo grupo. Un C91 equipado con un temporizador se usa para este propósito. El diagrama del sistema se muestra:



Para alcanzar esta función establezca los siguientes parámetros en el menú de configuración.

INPT=K\_TC    UNIT= °C    DP=1\_DP  
OUT1=REVR    O1TY=RELY    CYC1=18.0  
O1FT=BPLS    OUT2=TIMR    O2FT=ON

El ajuste automático se realize a 150 °C para un nuevo horno.

## 4-2 Control Solo Frío

El C91 se usa para controlar un refrigerador a una temperatura inferior a 0 °C. Cuando la temperatura es inferior que en el ambiente, se requiere una acción de enfriamiento. Por lo tanto, seleccione DIRT para OUT1. Como la salida 1 se usa para dirigir un contacto magnético, O1TY selecciona RELY. Una pequeña oscilación de temperatura es tolerable, por lo tanto use el control ON-OFF para reducir el coste total. Para alcanzar el control ON-OFF, PB se establece a cero y O1HY se establece a 0.1 °C.

Resumen de configuración:

INPT=PT.DN

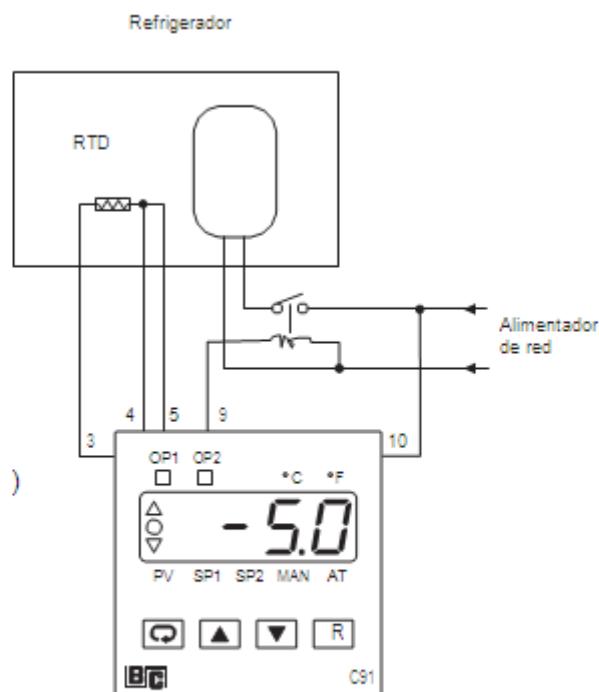
UNIDAD=°C

DP=1-DP

OUT1=DIRT

O1TY=RELY

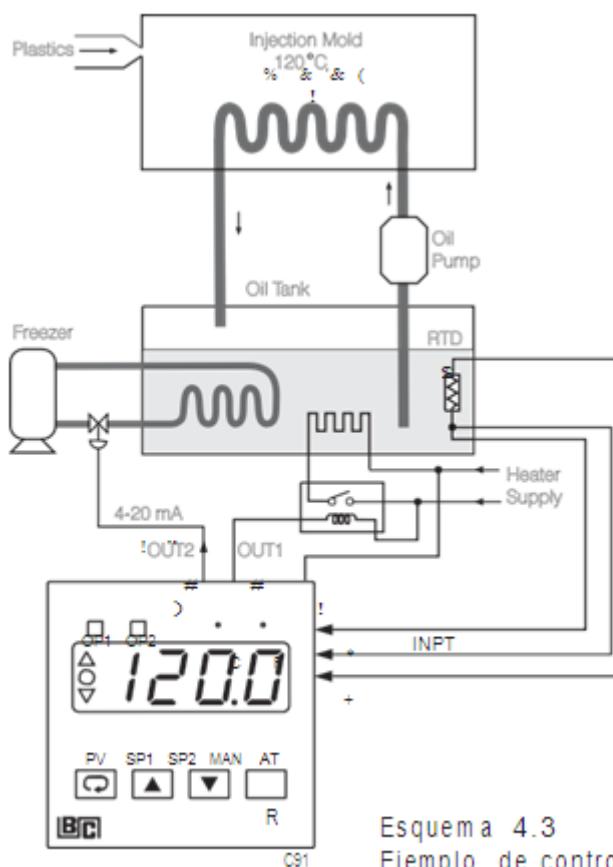
Menú de Usuario:  
 PB = 0 (°C)  
 O1HY=0.1 (°C)



Esquema 4.2  
 Ejemplo de Control de Frío

### 4-3 Control de Frío-Calor

Se requiere un molde de inyección para ser controlado a 120 °C para asegurar una calidad consistente para las partes. Un tubo de aceite se inserta en el molde. Debido a que el plástico se inyecta a una temperatura más alta (ej. 250 °C), la circulación del aceite necesita ser enfriada cuando aumenta la temperatura. Aquí hay un ejemplo:



Esquema 4.3  
Ejemplo de control Frío-Calor

El Frío-Calor PID se usa para el ejemplo superior.

Para conseguirlo, configure los siguientes parámetros en el Menú de Configuración:

INPT=PT.DN UNIDAD= °C DP= 1-DP OUT1=REVR O1TY=RELY  
 CYC1=18.0 (seg.) O1FT=BPLS OUT2=FRI0 O2TY=4-20  
 O2FT=BPLS

Ajuste SV a 120.0 °C , CPB a 125 ( % ) y DB a -4.0 (%).

Aplique el Ajuste Automático a 120 °C para un nuevo sistema para conseguir unos valores PID óptimas. Vea la sección 3-11.

El ajuste del CPB está relacionado con la media de enfriamiento usado. Si se usa el agua como media de enfriamiento en lugar del aceite, el CPB se establece a 250 (%). Si se usa el aire como media de enfriamiento en lugar de aceite, el CPB se establece a 100 (%). El ajuste de DB depende de los requisitos del sistema. Un valor de DB más positivo prevendrá una acción de enfriamiento no deseada, pero incrementará el rebasamiento de la

temperatura, mientras un valor más negativo del DB alcanzará un rebasamiento inferior de temperatura, aunque incrementará una acción de acción de enfriamiento no deseada.

## 5 Calibración

No utilice esta sección a menos que haya una necesidad definitiva de re-calibrar el regulador. De lo contrario, todos los datos previos de calibración se perderán. No intente una recalibración a menos que cuente con el equipo de calibración apropiado. Si se pierden los datos de calibración, necesitará devolver el regulador a su distribuidor para recalibrar el regulador bajo coste adicional.

Al acceder al modo de calibración se romperá el bucle de control. Asegúrese que el sistema permite que se realice el modo de calibración.

Requisitos de los equipos antes de la calibración:

(1) Un calibrador de alta precisión ( Se recomienda un Calibrador Fluke 5520A) con las siguientes funciones:

(2)

Fuente 0 - 100 mV mili voltios con precisión  $\pm 0.005\%$  Fuente 0 - 10 V tensión con precisión  $\pm 0.005\%$

Fuente 0 - 20 mA corriente con precisión  $\pm 0.005\%$

Fuente de resistencia 0 - 300 ohmios con precisión  $\pm 0.005\%$

- (3) Una cámara de prueba que ofrezca un rango de temperatura de 25 °C - 50 °C
- (4) Una red de conmutación ( SWU16K, opcional para una calibración automática)
- (5) Un dispositivo de calibración equipado con unidades de programación (opcional para una calibración automática)
- (6) Un PC con un software de calibración BC-Net y un adaptador de Red SNA10B (opcional para una calibración automática)

Los procesos de calibración descritos en la siguiente sección son procesos manuales que van paso a paso.

Debido a que se necesitan 30 minutos para calentar la unidad antes de la calibración, calibrar la unidad una a una es bastante eficiente. Un sistema de calibración automático para una cantidad pequeña así como para una cantidad ilimitada también está disponible bajo petición.

## Procedimientos de calibración manual

- Realice el paso 1 para entrar en el modo de calibración.

Paso 1.

Establezca el parámetro Lock en condición de desbloqueo ( LOCK=NONE).

Mantenga pulsada la tecla de  desplazamiento hasta que lo anterior aparezca en la pantalla, a continuación suelte la tecla.

Pulse la tecla de desplazamiento durante 2 segundos y suelte,  en la pantalla aparecerá, y la unidad entrará en el modo de calibración.

- Siga el paso 2 para calibrar a Cero el conversor A-D y el paso 3 para calibrar el conversor A-D.

Paso 2.

Haga un cortocircuito en las terminales de entrada del termopar, después presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento y se obtendrá un nuevo valor. Sin embargo, si la pantalla no brilla o si el valor obtenido es igual a -199.9 o 199.9, entonces la calibración falla.

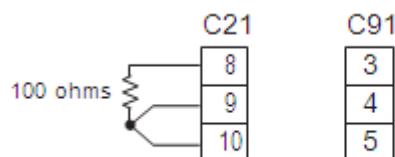
Paso 3.

Presione la tecla de desplazamiento, **rdH**, aparecerá en la pantalla. Envíe una señal de 60 mV en las terminales de entrada del termopar con la polaridad correcta. Presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento y se obtendrá un nuevo valor. Sin embargo, si la pantalla no brilla o el valor obtenido es igual a -199.9 o 199.9, entonces la calibración falla.

- Desarrolle ambos pasos 4 y 5 para calibrar la función RTD (si fuera necesario para la entrada).

Paso 4.

Presione la tecla de desplazamiento y **rtDl** aparece en la pantalla. Envíe una señal de 100 ohmios a los terminales de entrada RTD según con el diagrama de conexión que se muestra a continuación:



Esquema 5.1 Calibración RTD

Presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento, de lo contrario la calibración falla.

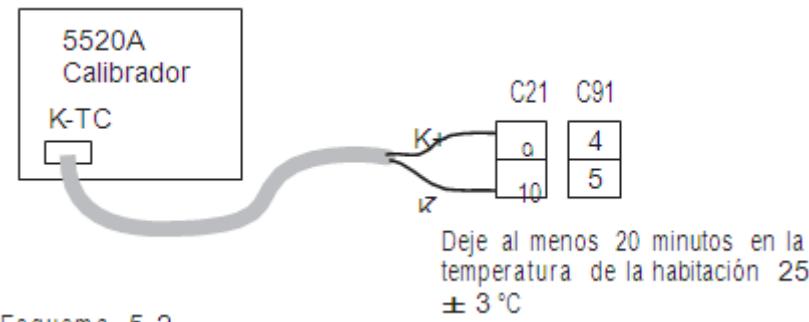
Paso 5.

Presione la tecla de desplazamiento y **rdh** aparecerá en la pantalla. Cambie el valor a 300 ohmios. Presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento y se obtendrán dos valores para RTDH y RTDL (paso 4). Sin embargo, si la pantalla no brilla o si no se obtiene ningún valor para RTDH y RTDL es igual a -199.9 o 199.9, entonces falla la calibración.

- Realice el paso 6 para calibrar la desviación de la compensación de la unión fría, si se requiere.

## Paso 6.

Configure los equipos según el siguiente diagrama para la calibrar la compensación de la unión fría. Tenga en cuenta que el tipo termopar K debe usarse.



Esquema 5.2

## Configuración de calibración de la Unión fría

El calibrador 5520A se configura como una salida de termopar tipo K con una compensación interna. Envíe una señal 0.00 °C a la unidad que se está calibrando.

La unidad que se está calibrando se alimenta en una habitación con una temperatura de 25±3 °C. Espere al menos 20 minutos para el calentamiento. Desarrolle el paso 1 como se describe **[C110]** arriba, entonces presione la tecla de desplazamiento hasta que en la pantalla aparezca. Presione la tecla arriba/abajo para obtener 40.00.

Presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento y un nuevo valor se obtiene. Sin embargo, si la pantalla no parpadea o si el valor que se obtiene es igual a -5.00 o 40.00, entonces la calibración falla.

- Desarrolle el paso 7 para calibrar la compensación de la unión fría si se requiere.

## Paso 7.

Configure los equipos de la misma forma que en paso 6. La unidad que se va a calibrar se active en una habitación con una temperatura de 50 ±3 °C. Espere al menos 20 minutos para su calentamiento. La fuente de calibración se establece en 0.00 °C con modo de compensación interna.

Lleve a cabo el paso 1, después presione la tecla de desplazamiento hasta que **[C111]** aparezca en la pantalla. Presione la tecla de desplazamiento durante al menos 5 segundos. La pantalla brillará un momento y un nuevo valor se obtiene. Sin embargo, si la pantalla no se ilumina o si el valor obtenido es igual a -199.9 o 199.9, entonces la calibración falla.

Esta configuración se realiza en una cámara de alta temperatura, por lo tanto se recomienda usar un ordenador para realizar los procedimientos.

Procedimientos de modificación de entrada y recalibración para una entrada de tensión lineal o de corriente lineal:

1. Retire el R60(3.3K) e instale dos resistencias de 1/4 W RA y RB en el mando de control con los valores recomendados especificados en la siguiente tabla.

Las resistencias de coeficiente de temperatura baja se deberían usar para RA y RB.

Función de entrada	RA	RB	R60
T/C, RTD, 0~60mV	X	X	3.3K
0 ~ 1 V	61.9K	3.92K	X
0 ~ 5V, 1 ~ 5V	324K	3.92K	X
0 ~ 10 V	649K	3.92K	X
0~20mA, 4~20mA	39fi	3.01fi	X

2. Lleve a cabo el Paso 1 y el Paso 2 para calibrar la entrada lineal cero.
3. Realice el Paso 3 pero envíe una señal de intervalo a las terminales de entrada en lugar de 60mV. La señal de intervalo es 1V para la entrada 0~1V, 5V para 0~5V o 1~5V entrada, 10V para 0~10V entrada y 20mA para entrada 0~20mA o 4~20mA.
  - Paso final

Paso 8.

Establezca el valor LOCK para su función deseada.

## 6 Especificaciones

### Potencia

90-250 VAC, 47-63 Hz, 10VA, 5W máximo  
11-26 VAC / VDC, SELV, Energía Limitada, 10VA, 5W máxima

### Entrada

Resolución: 18 bits

Velocidad de muestreo: 5 veces/segundo

Valor límite: -2 VDC mínimo, 12 VDC máximo (1 minuto para la entrada mA)

Efecto de Temperatura :  $\pm 1.5\mu V/ ^\circ C$  para todas las entradas excepto para mA

$\pm 3.0\mu V/ ^\circ C$  para una entrada de mA

Efecto de la Resistencia del Cable del Sensor:

T/C:  $0.2\mu V/ohmios$

3-cables RTD:  $2.6 ^\circ C/ohmios$  de resistencia diferente a 2 cables

2-cables RTD:  $2.6 ^\circ C/ohmios$  de la suma de resistencia de dos cables de Corriente: 200 nA

Factor de rechazo de modo común ( CMRR ): 120dB

Factor de rechazo de modo normal ( NMRR ): 55dB

**Detección de la rotura del Sensor:**

Sensor abierto para TC, RTD y salidas mV,  
Cortocircuito del sensor para la entrada RTD  
Inferior a 1 mA para la entrada 4-20 mA  
Inferior a 0.25V para la entrada 1 - 5 V,  
no disponible para otras entradas.

**Tiempo de Respuesta de la Rotura del Sensor:**

En 4 segundos para TC, RTD y entradas mV,  
0.1 segundos para 4-20 mA y salidas 1 - 5 V.

**Características:**

Tipo	Rango	Precisión @ 25 °C	Impedancia de entrada
J	-120 °C -1000 °C ( -184 °F -1832 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
K	-200 °C -1370 °C ( -328 °F -2498 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
T	-250 °C -400 °C ( -418 °F -752 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
E	-100 °C -900 °C ( -148 °F -1652 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
B	0 °C -1800 °C ( 32 °F -3272 °F )	±2 °C ( 200 °C - 1800 °C )	2.2 MΩ
R	0 °C -1767.8 °C ( 32 °F -3214 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
S	0 °C -1767.8 °C ( 32 °F -3214 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
N	-250 °C -1300 °C ( -418 °F -2372 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
L	-200 °C -900 °C ( -328 °F -1652 °F )	±2 °C	2.2 MΩ
PT100 ( DIN )	-210 °C -700 °C ( -346 °F -1292 °F )	±0.4 °C	1.3 KΩ
PT100 ( JIS )	-200 °C -600 °C ( -328 °F -1112 °F )	±0.4 °C	1.3 KΩ
mV	-8mV - 70mV	±0.05 %	2.2 MΩ
mA	-3mA - 27mA	±0.05 %	70.5 Ω
V	-1.3V - 11.5V	±0.05 %	650 KΩ

## Salida 1 / Salida 2

Capacidad del relé: 2A/240 VAC, 200,000 ciclos de vida para carga resistiva

Tensión pulsada: Fuente de Tensión 5V,

Resistencia límite de corriente 66 Ω.

Características de la salida lineal

Tipo	Tolerancia cero	Tolerancia Span	Capacidad de carga
4~20 mA	3.6~4 mA	20~21 mA	500fí max.
0~20 mA	0 mA	20~21 mA	500fí max.
0 ~ 5 V	0 V	5 ~ 5.25 V	10 Kfí min.
1 ~ 5 V	0.9 ~ 1 V	5 ~ 5.25 V	10 Kfí min.
0 ~ 10 V	0 V	10 ~10.5 V	10 Kfí min.

## Salida Lineal

Resolución: 15 bits

Regulación de Salida : 0.02 % para el cambio de carga total Tiempo de instalación de la salida : 0.1 seg. (estable a 99.9 % ) Tensión de Rotura del Aislamiento: 1000 VAC

Efecto de Temperatura: ±0.01 % de SPAN / °C

## Salida Triac ( SSR )

Velocidad: 1A / 240 VAC

Corriente de inducción: 20A por 1 ciclo

Corriente Mínima de Carga : 50 mA rms

Fuga máxima en estado de bloqueo: 3 mA rms Max. Tensión de conducción: 1.5 V rms

Resistencia de aislamiento: 1000 Mohmios min. a 500 VDC Fuerza dieléctrica: 2500 VAC for 1 minuto

Características de Tensión de Alimentación DC (en la salida 2 )

Tipo	Tolerancia	Max. Corriente de salida	Tensión de ondulación	Barrera de aislamiento
20V	±1 V	25 mA	0.2 Vp-p	500 VAC
12V	±0.6 V	40 mA	0.1 Vp-p	500 VAC
5 V	±0.25 V	80 mA	0.05 Vp-p	500 VAC

## Salida 2 Funciones:

Temporizador, Desviación alta / Alarma baja, Desviación de banda alta / Alarma baja, PV Alta / Alarma baja, control de enfriamiento PID, Modo de Alarma: Normal, Cierre, Espera, Cierre/Espera.

Temporizador: 0.1 - 4553.6 minutos

## Comunicación de Datos

Interfaz: RS-232 (1 unidad), RS-485 (hasta 247 unidades) Protocolo: Protocolo Modbus modo RTU

Dirección: 1 - 247

Velocidad: 2.4 ~ 38.4 Kbits/seg Bits de datos: 7 u 8 bits

Bit de paridad: Ninguno, Uniforme o Raro

Bit de parada : 1 o 2 bits de Comunicación Amortiguador: 160 bytes

## Retransmisión Analógica

Señal de salida : 4-20 mA, 0-20 mA, 0 - 5V, 1 - 5V, 0 - 10V

Resolución : 15 bits

Precisión : ±0.05 % ±0.0025 % / °C

Resistencia de carga :

0 - 500 ohmios (para salida de corriente)

10 K ohmios min. (para salida de tensión)

Regulación de salida: 0.01 % para el cambio total de la carga

## Tiempo de establecimiento de la salida:

0.1 seg. (estable 99.9 % ) Tensión disruptiva de aislamiento: 1000 VAC min.

Error integral de Linearidad: ±0.005 %

Efecto de Temperatura : ±0.0025 % / °C

Saturación Baja: 0 mA ( or 0V )

Saturación Alta : 22.2 mA ( or 5.55V, 11.1V min. )

Rango de la salida Lineal: 0-22.2mA(0-20mA or 4-20mA)

0-5.55V ( 0 - 5V, 1 - 5V )

0 - 11.1 V ( 0 - 10V )

Interfaz de usuario

Pantalla LED de 4 dígitos

Teclado: 4 teclas para C91, 3 teclas para C21

Puerto de Programación: Para configuración automática, calibración y prueba

Puerto de Comunicación: Conexión para PC para control de supervisión

### Modo de Control

Salida 1: Acción inversa (caliente) o directa (fría)

Salida 2: control de enfriado PID, banda de enfriado P 50~300% de PB, banda muerta -36.0 ~ 36.0 % de PB

ON-OFF : 0.1 - 90.0 (°F) control de histéresis ( P band = 0 ) P o PD : 0 - 100.0 % ajuste de desviación

PID : Lógica difusa modificada

Banda proporcional 0.1 ~ 900.0 °F. Tiempo integral 0 - 3600 segundos Tiempo derivado 0 - 360.0 segundos

Ciclo de Tiempo: 0.1 - 90.0 segundos

Control manual: Calor (MV1) y Frío (MV2) Ajuste automático: Inicio frío e Inicio caliente

Modo de Fallo: Transferencia automática a modo manual mientras la rotura del sensor o el conversor A-D se daña

Control de Rampa: 0 - 900.0 °F/minuto o

0 - 900.0 °F/hora

Filtro Digital

Función: Primera orden

Constante de Tiempo: 0, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 60 programable en segundos

### Ambiental y Físico

Temperatura de uso: -10 °C to 50 °C

Temperatura de almacenamiento : -40 °C a 60 °C Humedad : 0 a 90 % RH (sin condensar) Altitud: 2000m  
máximo

Polución: Grado 2

Resistencia de Aislamiento: 20 Mohmios min. (a 500 VDC ) Fuerza Dieléctrica: 2000 VAC, 50/60 Hz por 1 minuto

Resistencia de vibración: 10 - 55 Hz, 10 m/s2 por 2 horas Resistencia al golpe: 200 m/s2 ( 20 g )

Moldes: Policarbonato resistente al fuego Dimensiones :

C21----50mm X 26.5mm X 110.5mm,

98 mm profundidad detrás del panel

C91----48mm X 48mmX 94mm,

86 mm de profundidad detrás del panel

Peso: C21---- 120 gramos C91---- 140 gramos

### Normas aprobadas

Seguridad: UL61010C-1

CSA C22.2 No.24-93

EN61010-1 ( IEC1010-1 ) Tipo de protección :

IP65 panel delantero para C21.

IP30 panel delantero para C91.

IP20 para terminales y carcasa con funda protectora.

Uso interior.

EMC:

EN61326

## 7 Comunicaciones Modbus

Este capítulo especifica el protocolo de Comunicaciones Modbus para el módulo de interfaz RS-232 o RS-485 instalado. Solo se apoya el modo RTU. Los datos se transmiten como 8 bits binarios con un bit de inicio y un bit de parada y una prueba opcional de paridad (Ninguno, Regular, Impar). La velocidad se puede establecer en 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800 y 38400.

### 7-1 Funciones

Sólo las funciones 03, 06 y 16 están disponibles para esta serie de reguladores. Los formatos de mensaje para cada función se describen a continuación:

#### Función 03: Lectura de los Registros

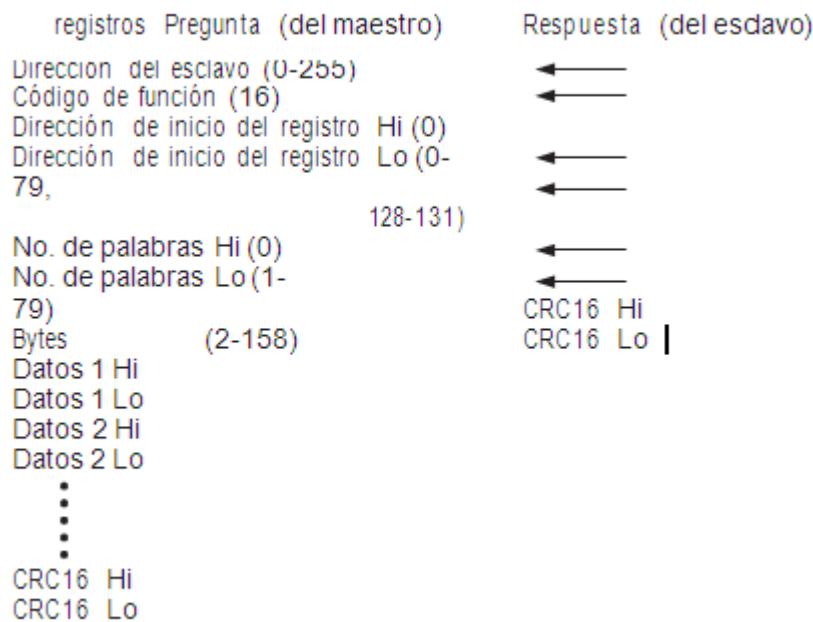
Pregunta (desde el maestro)	Respuesta (del esclavo)
Dirección del esclavo (0-255)	↔
Código de función (3)	↔
Inicio de la dirección del registro (0)	Cuenta Byte
Inicio de la dirección del registro (0-79, 128-131)	Datos 1 Hi
No. de palabras Hi (0)	Datos 1 Lo
No. de palabras Lo (1-79)	Datos 2 Hi
CRC16 Hi	Datos 2 Lo
CRC16 Lo	⋮
	CRC16 Hi
	CRC16 Lo

Función 06: Pre-establecer un único registro	CR
Pregunta (del maestro)	C16
Dirección del esclavo (0-255)	Hi
Código de función (6)	CR
Dirección del registro Hi (0)	C16
Dirección del registro Lo (0-79, 128-131)	Lo
Datos Hi	↔
Datos Lo	↔

#### Respuesta (del esclavo)



## Función 16: Pre-establecer múltiples



## 7-2 Respuestas de excepción

Si el regulador recibe un mensaje que contiene un dato alterado (error de control de paridad, error de encuadre, etc.), o si la prueba de CRC16 falla, el regulador ignora el mensaje.

Sin embargo, si el regulador recibe un mensaje sintácticamente correcto que contiene un valor ilegal, enviará una respuesta de excepción que consiste en 5 bytes como se muestra:

Dirección de esclavo + código de función de desviación + código de excepción + CRC16 Hi + CRC16 Lo

Donde el código de la función de desviación se obtiene sumando el código de función más 128 (ej. la función 3 se convierte en H'83), y el código de excepción es igual al valor contenido en la siguiente tabla:

[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

Código de excepción	Nombre	Causa
1	Código de función malo	El código de función no se sostiene por el regulador
2	Dirección de datos ilegal	Dirección de registro fuera de rango
3	Valor de datos ilegal	Valor de datos fuera de rango o intento de escribir un mensaje de solo lectura o protegido

### 7-3 Tabla de Parámetros

Dir. del registro	Información Parámetro	Pámetro	Baja escala	Alta escala	Notas
0	SP1	Punto de Referencia 1	*4	*4	R/W
1	SP2	Punto de Referencia 2	*7	*7	R/W
2	SP3	Punto de Referencia 3	*6	*6	R/W
3	LOCK	Código de bloqueo	0	65535	R/W
4	INPT	Selección del sensor de entrada	0	65535	R/W
5	UNIT	Unidad de medición	0	65535	R/W
6	DP	Posición del punto decimal	0	65535	R/W
7	INLO	Valor de baja escala entrada lineal	*4	*4	R/W
8	INHI	Valor de alta escala entrada lineal	*4	*4	R/W
9	SP1L	Límite bajo de SP1	*4	*4	R/W
10	SP1H	Límite alto de SP1	*4	*4	R/W
11	SHIF	Valor de cambio PV s	*4	*4	R/W
12	FILT	Constante de tiempo de Filtro	0	65535	R/W
13	DISP	Forma de Pantalla (para C21)	0	65535	R/W
14	PB	Banda P (proporcional)	*5	*5	R/W
15	TI	Tiempo integral	0	65535	R/W
16	TD	Tiempo derivado	0.0	6553.5	R/W
17	OUT1	Función de salida 1	0	65535	R/W
18	O1TY	Tipo de señal de salida 1	0	65535	R/W
19	O1FT	Fallo de transferencia de salida 1	-1999.9	4553.6	R/W
20	O1HY	Salida 1 Histéresis ON-OFF	*5	*5	R/W
21	CYC1	Salida 1 ciclo de tiempo	0.0	6553.5	R/W
22	OFST	Valor de desviación para el control P	0.0	6553.5	R/W
23	RAMP	Función de Rampa	0	65535	R/W
24	RR	Velocidad de rampa	*5	*5	R/W
25	OUT2	Función de la salida 2	0	65535	R/W
26	RELO	Retransmisión del valor baja escala	*4	*4	R/W
27	O2TY	Salida 2 tipo de señal	0	65535	R/W
28	O2FT	Salida 2 fallo de transferencia	-1999.9	4553.6	R/W
29	O2HY	Salida 2 Histéresis ON-OFF	*5	*5	R/W

Dir. del registro	Información parámetro	Parámetro	Baja escala	Alta escala	Notas
30	CYC2	Salida 2 ciclo de tiempo	0.0	6553.5	R/W
31	CPB	Banda de enfriamiento P	0	65535	R/W
32	DB	Banda muerta calor-frío	-1999.9	4553.6	R/W
33	ALFN	Función de alarma	0	65535	R/W
34	REHI	Retransmisión valor alta escala	*4	*4	R/W
35	ALMD	Modo de operación de la alarma	0	65535	R/W
36	ALHY	Histéresis de alarma	*5	*5	R/W
37	ALFT	Transferencia de fallo de alarma	0	65535	R/W
38	COMM	Función de comunicación	0	65535	R/W
39	ADDR	Dirección	0	65535	R/W
40	BAUD	Velocidad	0	65535	R/W
41	DATA	Bit de datos	0	65535	R/W
42	PARI	Bit de paridad	0	65535	R/W
43	STOP	Bit de parada	0	65535	R/W
44	SEL1	Selección 1	0	65535	R/W
45	SEL2	Selección 2	0	65535	R/W
46	SEL3	Selección 3	0	65535	R/W
47	SEL4	Selección 4	0	65535	R/W
48	SEL5	Selección 5	0	65535	R/W
49	SEL6	Selección 6	0	65535	R/W
50	SEL7	Selección 7	0	65535	R/W
51	SEL8	Selección 8	0	65535	R/W
52	ADLO	Calibración de coeficiente bajo mV	-1999.9	4553.6	R/W
53	ADHI	Calibración de coeficiente alto mV	-1999.9	4553.6	R/W
54	RTDL	Calibración de coeficiente bajo RTD	-1999.9	4553.6	R/W
55	RTDH	Calibración de coeficiente alto RTD	-1999.9	4553.6	R/W
56	CJLO	Calibración de coeficiente bajo de unión fría	-199.99	455.36	R/W
57	CJHI	Calibración de coeficiente alto de unión fría	-1999.9	4553.6	R/W
58	DATE	Código de fecha	0	65535	R/W
59	SRNO	Número de serie	0	65535	R/W
60	HOUR	Horas de trabajo del regulador	0	65535	R/W

Dir. de registro	Información parámetro	Parámetro	Baja escala	Alta escala	Notas
61	BPL1	Conmutación de OP1	0.00	655.35	R
62	BPL2	Conmutación de OP2	0.00	655.35	R
63	CJCL	Baja señal de la unión fría	0.000	65.535	R
64, 128	PV	Valor del proceso	*4	*4	R
65, 129	SV	Valor del punto de referencia actual	*4	*4	R
66 130	MV1	OP1 valor de control de la salida	0.00	655.35	Solo lectura, excepto en modo manual
67 131	MV2	OP2 valor de control de salida	0.00	655.35	Solo lectura, excepto en modo manual
68	TIMER	Tiempo que queda en el temporizador	-1999.9	4553.6	R
69	EROR	Código de error *1	0	65535	R
70	MODO	Modo de operación & estado de alarma *2	0	65535	R
71,140	PROG	Código de programa *3	0.00	655.35	R
72	CMND	Código de orden	0	65535	R/W
73	JOB1	Código de trabajo	0	65535	R/W
74	JOB2	Código de trabajo	0	65535	R/W
75	JOB3	Código de trabajo	0	65535	R/W
76	CJCT	Temperatura de la unión fría	-199.99	455.36	R
77		Reservado	0	65535	R
78		Reservado	0	65535	R
79		Reserved	0	65535	R

- 1: El código de error se muestra en la primera columna de la Tabla A.1.
- 2: Definición para el valor del Modo registro

H'000X = Modo normal H'010X = Modo de calibración H'020X = Modo Auto-ajuste H'030X = Modo de control manual H'040X = Modo Fallo

H'0X00 = Alarma apagada H'0x01 = Alarma encendida

El estado de la alarma se muestran en MV2 en lugar de MODO para los modelos C21 y C91.

- 3: El Código de PROG se define en la siguiente tabla:

Modelo No.	BTC-9100	BTC-8100	BTC-4100	BTC-7100	C21	C91
Código Prog	6.XX	11.XX	12.XX	13.XX	33.XX	34.XX

Donde XX denota el número de versión del software. Por ejemplo: PROG=34.18 significa que el controlador es C91 con la versión del software 18.

- 4: Los valores de la escala alta/baja se definen en la siguiente tabla para SP1, INLO, INHI, SP1L, SP1H, SHIF, PV, SV, RELO y REHI:

Condiciones	Entrada no lineal	Entrada lineal DP = 0	Entrada lineal DP = 1	Entrada Lineal DP =	Entrada Lineal DP =
Escala baja	-1999.9	-19999	-1999.9	-199.99	-19.999
Escala alta	4553.6	45536	4553.6	455.36	45.536

- 5: Los valores de la escala alta/baja se definen en la siguiente tabla para PB, O1HY, RR, O2HY y ALHY:

Condiciones	Entrada no lineal	Entrada lineal DP = 0	Entrada Lineal DP =	Entrada Lineal DP =	Entrada Lineal DP = 3
Escala baja	0.0	0	0.0	0.00	0.000
Escala alta	6553.5	65535	6553.5	655.35	65.535

- 6: Los valores de escala alta/baja se definen en la siguiente tabla para SP3:

Condiciones	ALFN=1 (TMR)	Entrada no lineal	Entrada lineal DP = 0	Entrada Lineal DP =	Entrada Lineal DP = 2	Entrada Lineal DP = 3
Escala baja	-1999.9	-1999.9	-19999	-1999.9	-199.99	-19.999
Escala alta	4553.6	4553.6	45536	4553.6	455.36	45.536

- 7: Los valores de escala alta/baja se definen en la siguiente tabla para SP2: Para C21 y C91

Condiciones	OUT2=1 (TMR)	Entrada no lineal	Entrada lineal DP = 0	Entrada Lineal DP = 1	Entrada lineal DP = 2	Entrada Lineal DP = 3
Baja escala	-1999.9	-1999.9	-19999	-1999.9	-199.99	-19.999
Alta escala	4553.6	4553.6	45536	4553.6	455.36	45.536

Para BTC-9100, BTC-8100, BTC-7100 y BTC-4100

Condiciones	Entrada no lineal	Entrada lineal DP = 0	Entrada Lineal DP = 1	Entrada Lineal DP = 2	Entrada Lineal DP = 3
Escala baja	-1999.9	-19999	-1999.9	-199.99	-19.999
Escala alta	4553.6	45536	4553.6	455.36	45.536

## 7-4 Conversión de datos

Los datos de palabras se consideran como datos sin signo (positivo) en el mensaje Modbus. Sin embargo, el valor actual del parámetro puede ser un valor negativo con punto decimal. Los valores de escala alta/baja para cada parámetro se usan para el propósito de tal conversión.

M = Valor del mensaje Modbus

A = Valor actual del parámetro

SL = Valor de escala baja del parámetro SH = Valor de escala alto del parámetro

Las formulas de conversión son:

$$M = \frac{65535}{SH-SL} \cdot (A - SL)$$

$$A = \frac{SH-SL}{65535} \cdot M + SL$$

## 7-5 Ejemplos de Comunicación:

Ejemplo 1: Descargue los valores de fábrica a través del Puerto de programación. El puerto de programación puede desarrollar las comunicaciones Modbus a pesar de la incorrecta configuración de los valores de dirección, velocidad, paridad, bit de parada, etc. Es especialmente útil durante la primera configuración del regulador. El huésped se debe establecer con una velocidad de 9600, 8 bits de datos, paridad y 1 bit de parada.

El mensaje Modbus con valores hexadecimales se muestran de la siguiente forma:

01	10	00	0	00	34	68	4F	19	4E	83	4E	83
Dir.	Func.	Dir. inicial		No. de palabras	Bytes	SP1=25.0	SP2=10.0	SP3=10.0				
00	00	00	01	00	00	00	01	4D	6D	51	C4	
LOCK=0	INPT=1	UNIT=0		DP=1	INLO=-17.8	INHI=93.3						
4D	6D	63	21	4E	1F	00	02	00	00	00	64	
SP1L=-17.8	SP1H=537.8	SHIF=0.0		FILT=2	DISP=0	PB=10.0						
00	64	00	FA	00	00	00	00	4E	1F	00	01	
TI=100	TD=25.0	OUT1=0		O1TY=0	O1FT=0	O1HY=0.1						
00	B4	00	FA	00	00	00	00	00	02	4E	1F	
CYC1=18.0	OFST=25.0	RAMP=0		RR=0.0	OUT2=2	RELO=0.0						
00	00	4E	1F	00	01	00	B4	00	64	4E	1F	
O2TY=0	O2FT=0	O2HY=0.1		CYC2=18.0	CPB=100	DB=0						
00	02	52	07	00	00	00	01	00	00	00	01	
ALFN=2	REHI=100.0	ALMD=0		ALHY=0.1	ALFT=0	COMM=1						
00	01	00	02	00	01	00	00	00	00	00	02	
ADDR=1	BAUD=2	DATA=1		PARI=0	STOP=0	SEL1=2						
00	03	00	04	00	06	00	07	00	08	00	0A	
SEL2=3	SEL3=4	SEL4=6		SEL5=7	SEL6=8	SEL7=10						
00	11	Hi	Lo									
SEL8=17	CRC16											

Ejemplo 2: Leer PV, SV, MV1 y MV2.

Envíe el siguiente mensaje al regulador a través del puerto COMM o el puerto de programación:

	03	00	H'40 H'80	00	04	Hi	Lo
Dir.	Func.	Dir. Inicial		No. de palabras		CRC16	

Ejemplo 3: Realice la función Reset (igual que si presiona **R**)

Consulta

	06	00	H'48	H'68	H'25	Hi	Lo
Dir.	Func.	Dir. del registro		Data Hi/Lo		CRC16	

Ejemplo 4: Introduzca el modo Auto Ajuste

Consulta

	06	00	H'48	H'68	H'28	Hi	Lo
Dir.	Func.	Dir. del registro		Data Hi/Lo		CRC16	

Ejemplo 5: Introducir el Modo de Control Manual

Consulta

	06	00	H'48	H'68	H'27	Hi	Lo
Dir.	Func.	Dir. del registro		Data Hi/Lo		CRC16	

Ejemplo 6: Leer todos los Parámetros

Consulta

	03	00	00	00	H'50	Hi	Lo
Dir.	Func.	Dir. Inicio		No. de palabras		CRC16	

Ejemplo 7: Modifique el coeficiente de Calibración

Preestablezca el registro CMND con 26669 antes de intentar cambiar el coeficiente de calibración

	06	00	H'48	H'68	H'2D	Hi	Lo
Dir.	Func.	Direc. Registro		Data Hi / Lo		CRC16	

## Códigos de error y Acciones de Corrección

Código de error	Símbolo	Descripción del error	Acción correctora
4		Configuración ilegal de los valores: Antes de que se use FRIO para OUT2, DIRT (una acción de enfriamiento) se ha usado para OUT1, o el modo PID no se usa para OUT1 (esto es PB = 0, and / or TI = 0	Compruebe y corrija los valores de configuración para OUT2, PB, TI y OUT1. Si se requiere OUT2 para el control de frío, se deberá usar el modo PID ( PB= 0, TI = 0 ) y OUT1 se debería usar en el modo indirecto (acción de calor), si no, no use OUT2 para control de enfriamiento.
10	Er 04	Error de comunicación: código de función malo	Corrija el software de comunicación para cumplir los requisitos del protocolo.
11	Er 10	Error de comunicación: dirección del registro fuera de rango	No envíe la dirección de registro sobre el rango al esclavo.
14	Er 11	Error de comunicación: Intente asignar datos de solo lectura o protegidos	No asigne datos de solo lectura o datos protegidos en el elemento esclavo.
15	Er 14	Error de comunicación: asigne un valor que esté fuera de rango al registro	No envíe unos datos de sobre-rango al registro esclavo.
26	Er 15	Fallo para realizar la función de Ajuste Automático	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los valores PID obtenidos tras el proceso de auto-ajuste están fuera de rango. Reintente el ajuste automático.</li> <li>2. No cambie el valor del punto de referencia durante el ajuste automático.</li> <li>3. Use el ajuste manual.</li> <li>4. No establezca el valor a para PB.</li> <li>5. No establezca el valor cero a TI.</li> <li>6. Utilice la tecla RESET</li> </ol>
29		EEPROM no se puede escribir correctamente	Devolver a fábrica para su reparación.
30		Compensación de la unión fría para una mala función del termopar	Devolver a fábrica para su reparación.
39		Rotura del sensor de entrada, o entrada de corriente por debajo de 1 mA si 4-20 mA se selecciona o salida de tensión inferior a 0.25V if 1 - 5V is	Cambie el sensor de entrada.
40		A to D converter or related	Return to factory for repair.

## GARANTÍA

Brainchild Electronic Co. está encantado de ofrecerle sugerencias sobre como usar sus diferentes productos. Sin embargo, Brainchild no ofrece ninguna garantía o representación de ningún tipo en relación a la idoneidad para el uso o a la aplicación de sus productos por parte del Comprador. La selección, aplicación o uso de los productos es la responsabilidad del Comprador. No se permitirá ninguna reclamación sobre cualquier daño o pérdida, bien directa o indirecta, bajo una situación especial o accidental. Las especificaciones están sujetas a cambios sin ninguna notificación previa.

Además, Brainchild se reserva el derecho a realizar cambios sin notificarlo al comparador sobre los materiales o procesos que no afecten al cumplimiento con ninguna especificación aplicable. Los productos Brainchild están garantizados de carecer de defectos tanto en el material como en la elaboración durante dos años tras la fecha de compra. Hay disponible un periodo mayor con un coste adicional y solo bajo petición. La única responsabilidad de Brainchild durante el periodo de garantía queda limitado al cambio o reparación, sin ningún coste adicional o a la devolución del precio de compra dentro del periodo de garantía especificado. Esta garantía no se aplicará a cualquier daño que pueda resultar debido al transporte, alteración, un uso indebido o un abuso del producto.

## DEVOLUCIONES

Ningún producto devuelto será aceptado sin una Autorización de Devolución Completa ( RMA )

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los sistemas de regulación y control:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/sistemas-regulacion.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los instrumentos de laboratorio:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/equipos-laboratorio.htm>

**ATENCIÓN:** "Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables)."

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 001932

