

Controlador de temperatura

$1/16$ DIN - 48 x 48



ASCON spa
Certificado
ISO 9001

Línea M3

Manual de instrucciones • M.I.U.M3 - 4/03.01 • Cod. J30-478-1AM3 SE



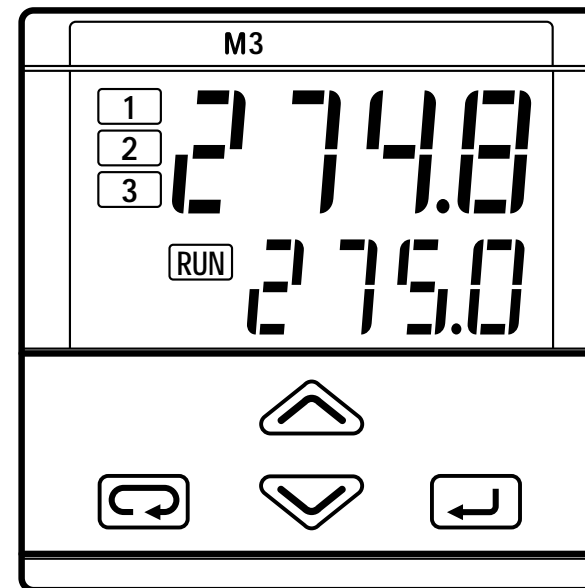
ASCON spa
20021 Bollate
(Milano)
via Falzarego, 9/11
Tel. +39 02 333 371
Fax +39 02 350 4243
<http://www.ascon.it>
e-mail sales@ascon.it



Controlador de temperatura

1/16 DIN - 48 x 48

Línea M3





**OBSERVACIONES
SOBRE SEGURIDAD
ELÉCTRICA
Y COMPATIBILIDAD
ELECTROMAGNÉTICA.**

Antes de proceder a la instalación de este regulador, lea atentamente las siguientes instrucciones.

Aparato Clase II, montaje en el interior del cuadro.

Este regulador ha sido diseñado cumpliendo con:


Normas sobre aparatos eléctricos de acuerdo con la directiva 73/23/EEC modificada por la directiva nº 93/68/EEC y las normas genéricas sobre condiciones de seguridad eléctrica EN61010-1 : 93 + A2:95

Normas sobre compatibilidad electromagnética de acuerdo con la directiva 089/336/EEC modificada por la directiva nº 92/31/EEC, 93/68/EEC, 98/13/EEC y las normas que a continuación se mencionan:

- normas genéricas de las emisiones de radio frecuencia:
 - EN61000-6-3 : 2001 entornos domésticos
 - EN61000-6-4 : 2001 para equipos y sistemas industriales
- normas genéricas sobre inmunidad de radio frecuencia:
 - EN61000-6-2 : 2001 para equipos y sistemas industriales

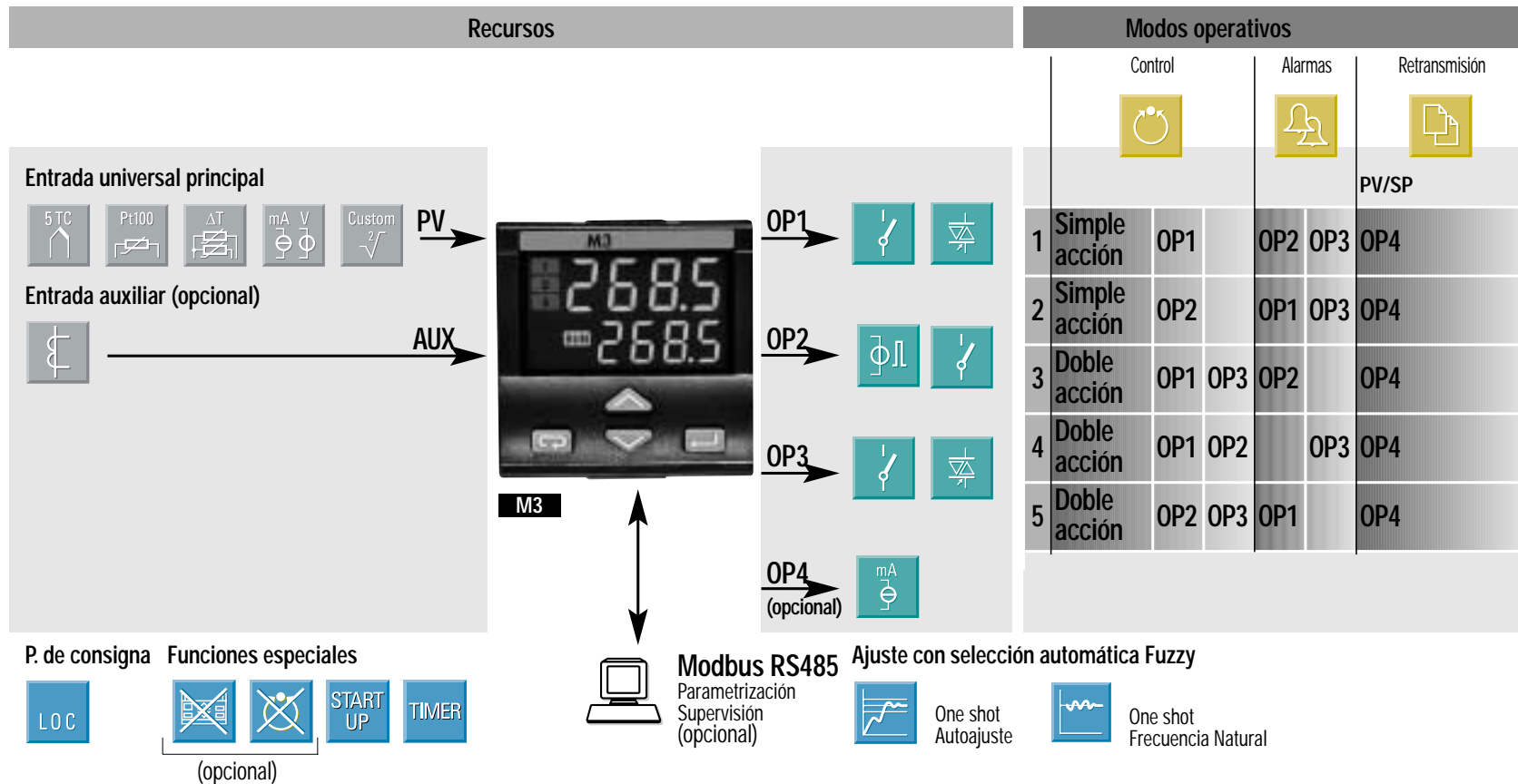
IMPORTANTE: Se entiende que es de responsabilidad absoluta del instalador, asegurar el estricto cumplimiento de las normas sobre condiciones de seguridad y de la EMC

Este regulador no dispone de piezas que puedan ser reparadas por el usuario. Las reparaciones sólo podrán llevarse a cabo por personal especializado y convenientemente formado. A este respecto el constructor proporciona asistencia técnica y servicio de reparaciones a todos sus clientes. Para más información, póngase en contacto con su Representante más próximo.

Todas las informaciones y advertencias sobre seguridad y compatibilidad electromagnética aparecen con el símbolo  junto a las observaciones.



INDICE

1	INSTALACIÓN	Pag.	4
2	CONEXIONES ELÉCTRICAS	Pag.	8
3	CÓDIGO DE PRODUCTO	Pag.	16
4	FUNCIONAMIENTO	Pag.	20
5	AUTOAJUSTE	Pag.	38
6	FUNCIONES ESPECIALES	Pag.	39
7	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Pag.	44



1 INSTALACIÓN

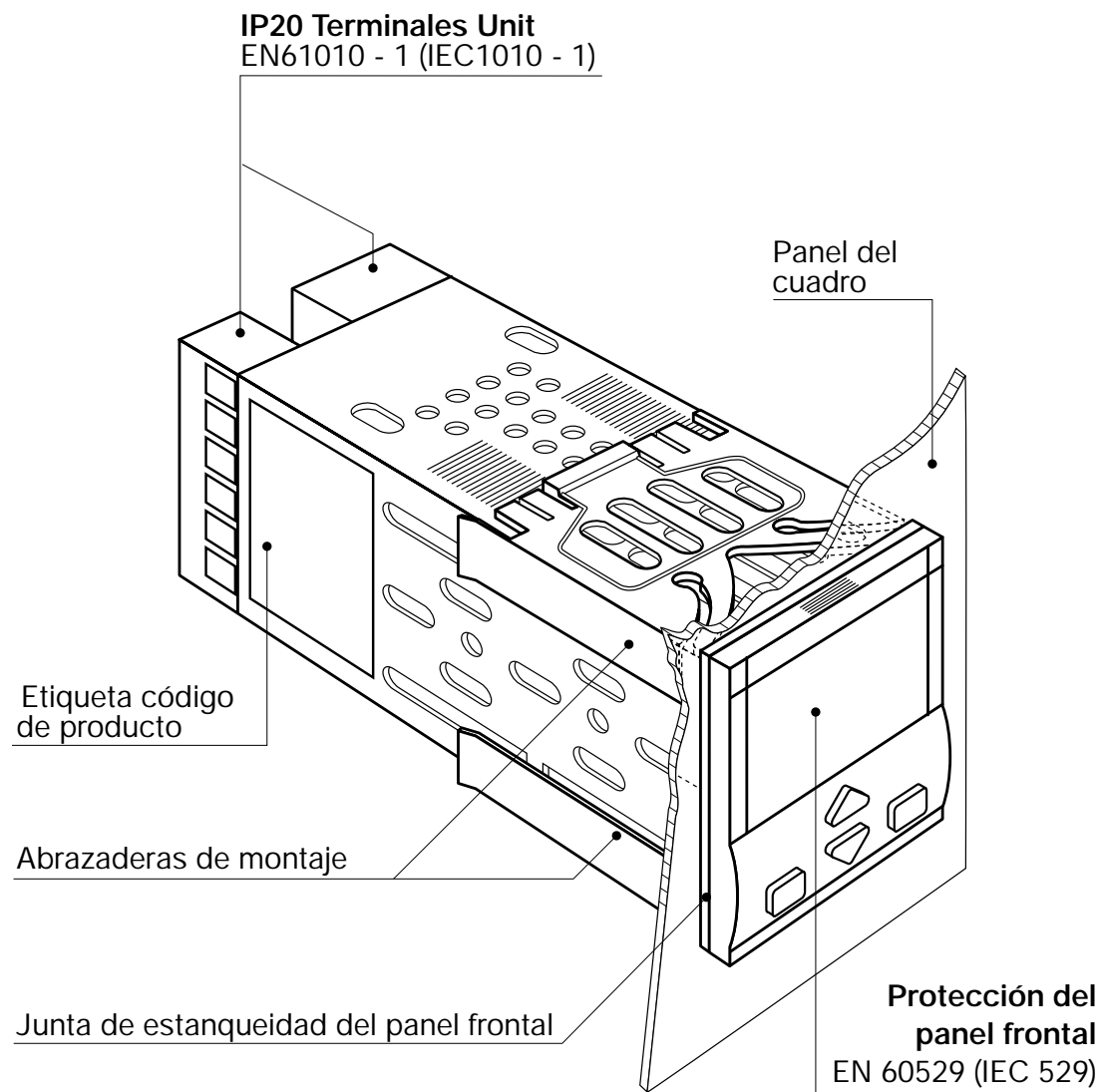
La instalación sólo podrá llevarse a cabo por personal cualificado.

Antes de proceder a la instalación de este regulador, siga las instrucciones de este manual, especialmente en cuanto a las precauciones que deben tenerse en cuenta sobre instalación, que se encuentran enmarcadas con el símbolo   y además están vinculadas a las directivas de la Comunidad Europea sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética. .

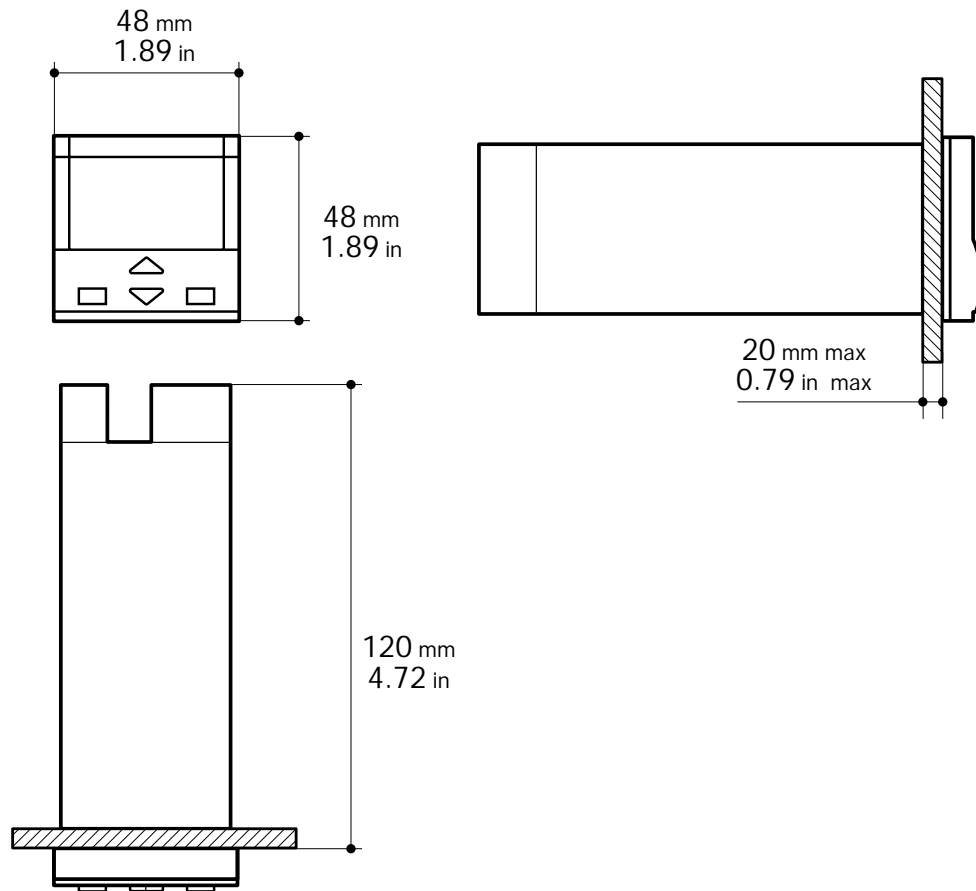


Para evitar cualquier contacto accidental con las manos o utensilio de metal con las piezas que reciben corriente directa, los reguladores deberán instalarse en un contenedor y/o cuadro eléctrico.

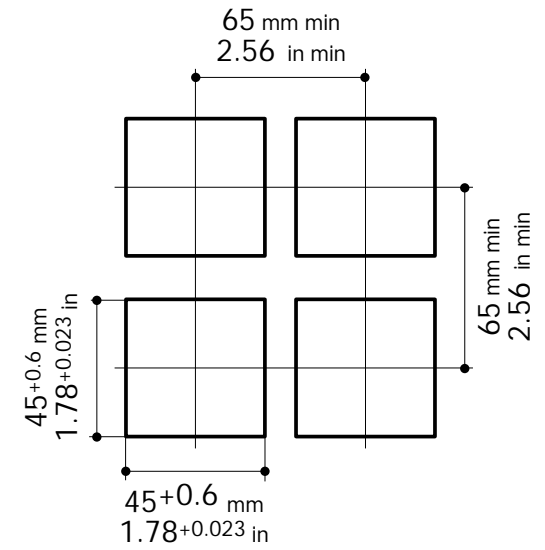
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL



1.2 DIMENSIONES





1.3 TROQUELADO DEL PANEL






1.4 CONDICIONES AMBIENTALES





Condiciones de funcionamiento

	Altitud hasta 2000 m
	Temperatura 0...50°C
%Rh	Humedad relativa 5...95 % sin condensación

Condiciones especiales		Consejos
	Altitud > 2000 m	Utilizar versión con fuente de alimentación 24V~
	Temperatura >50°C	Utilizar ventilación por aire forzado
%Rh	Humedad > 95 %Rh	Calentar
	Atmósfera conductora	Utilizar un filtro

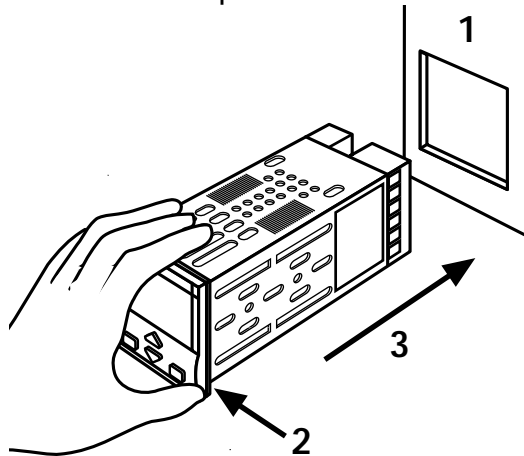
Condiciones prohibidas 

	Atmósfera corrosiva
	Atmósfera explosiva

1.5 INSTRUCCIONES DE MONTAJE [1]

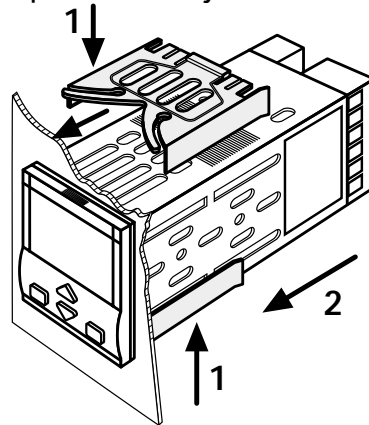
1.5.1 INTRODUCCION EN EL CUADRO

- 1 Troquelar el panel
- 2 Comprobar la posición de la junta del panel frontal
- 3 Insertar el aparato en la abertura



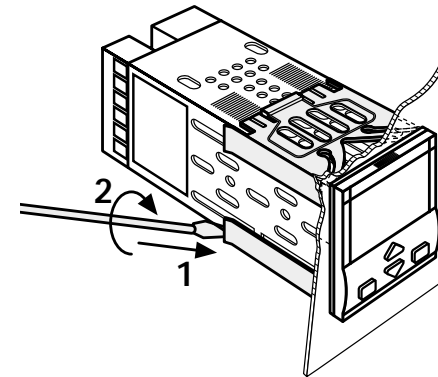
1.5.2 FIJACION EN EL CUADRO

- 1 Adaptar las abrazaderas de montaje
- 2 Deslizarlas hacia la superficie del panel hasta que el instrumento quede bien fijado.



1.5.3 RETIRADA DE LAS ABRAZADERAS

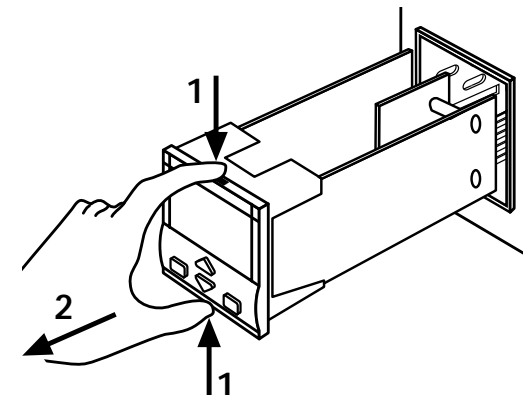
- 1 Colocar el destornillador en la lengüeta de las abrazaderas
- 2 Girar el destornillador



1.5.4 EXTRACCIÓN FRONTAL



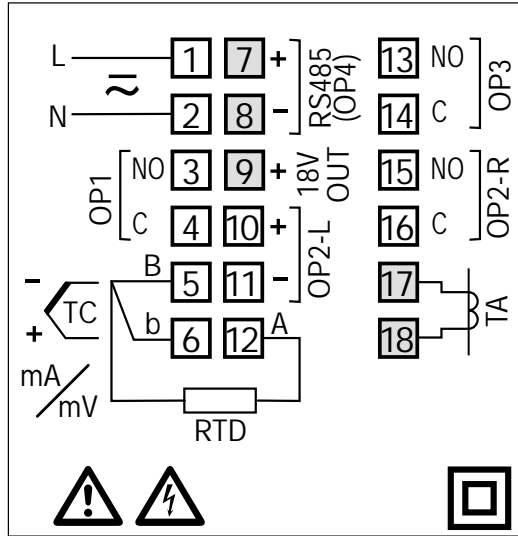
- 1 Presionar y
 - 2 tirar para extraer el aparato
- Algunas descargas electroestáticas pueden dañar el aparato
Antes de extraer el aparato el operario deberá descargarse él mismo a tierra.



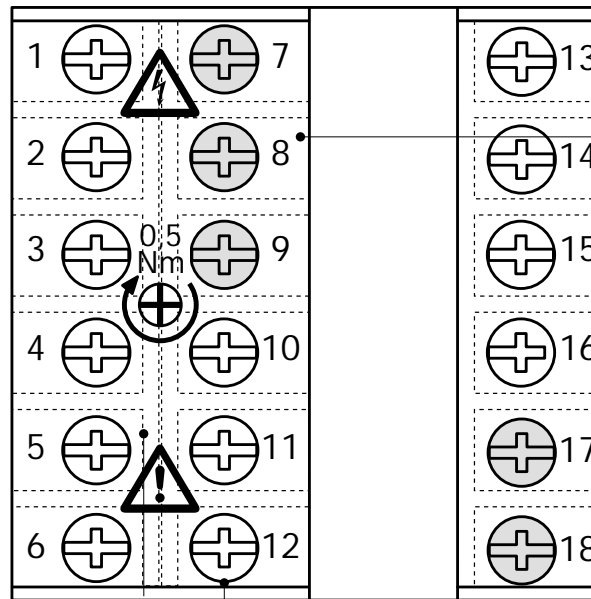
UL note

[1] For Use on a Flat Surface of a Type 2 and Type 3 'raintight' Enclosure.

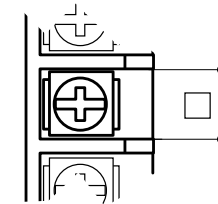
2 CONEXIONES ELÉCTRICAS



2.1 TERMINALES [1]



Tapa protectora posterior de los terminales



5.7 mm
0.22 in
Dimensión del cable
1 mm²
18 AWG



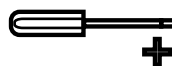
18 terminales de rosca



Terminales opcionales



Par de apriete
0.5 Nm

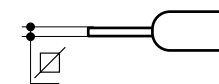


Destornillador
Positivo PH1



Destornillador
negativo 0,8 x 4 mm

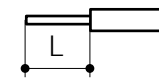
Terminales



Clavija de conexión
∅ 1.4 mm
0.055 in max



Horquilla
AMP 165004
∅ 5.5 mm - 0.21 in



Cable pelado
L 5.5 mm - 0.21 in

UL note

[1] Use 60/70 °C copper (Cu) conductor only.

PRECAUCIONES



Aunque este aparato ha sido diseñado para trabajar en ambientes industriales desfavorables (nivel IV de las normas industriales IEC 801-4), recomendamos sigan los siguientes consejos:

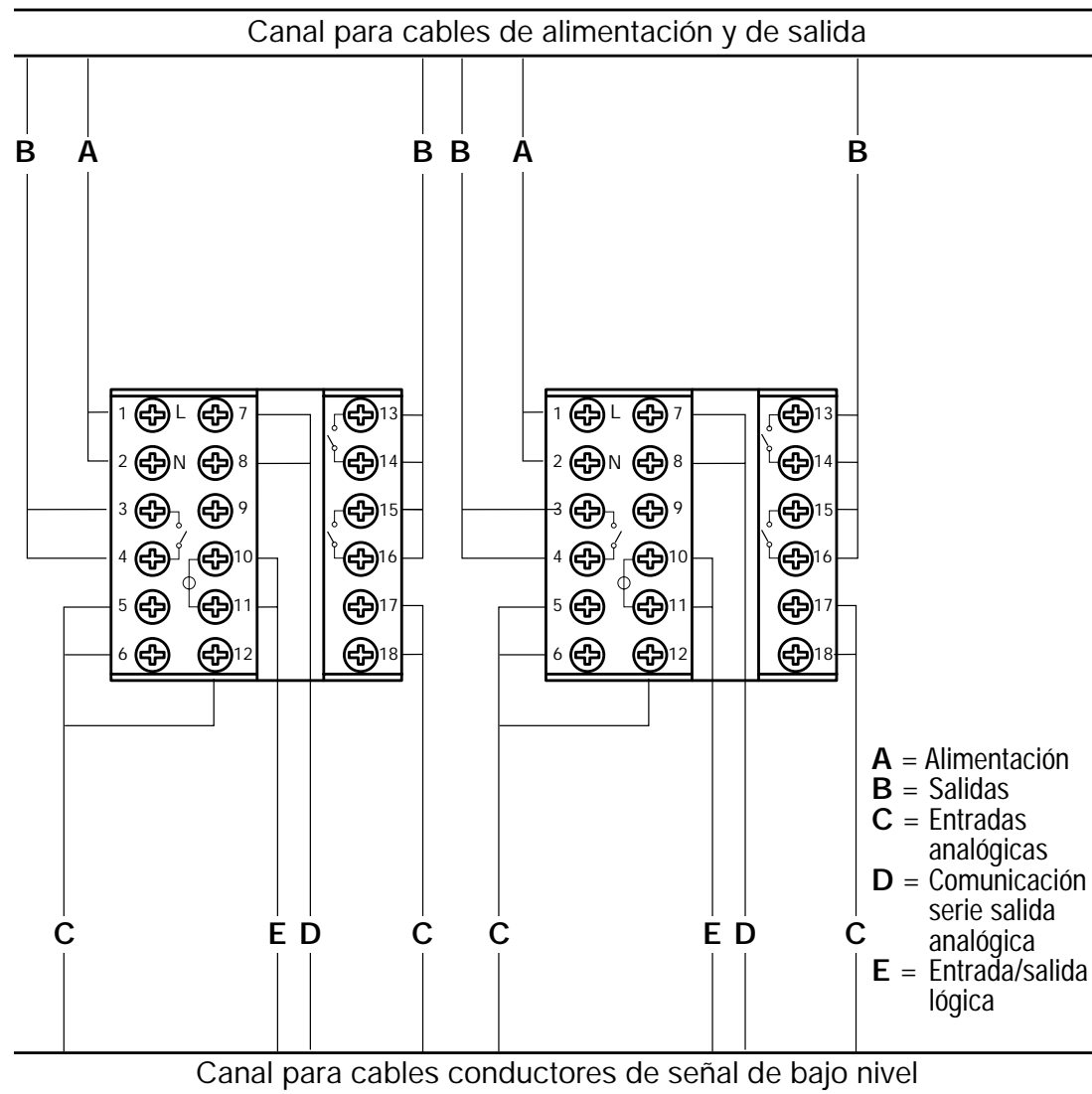


Los hilos de alimentación deberán separarse de los hilos de potencia.

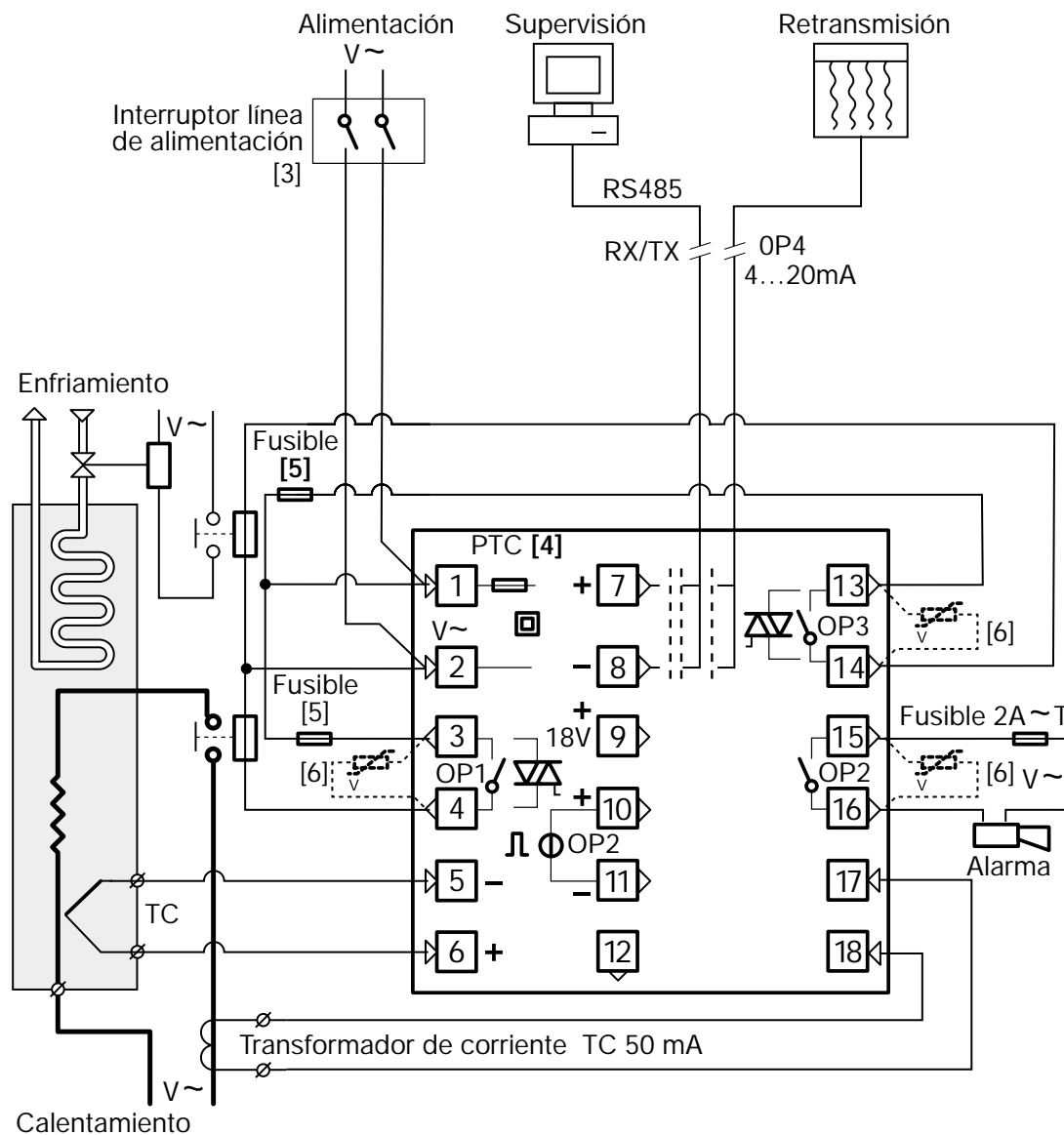
Evitar la proximidad de contactores electromagnéticos, de relés y de motores de alta potencia. Evitar la proximidad de unidades de potencia, especialmente si son de control de fase.

Separar los cables de bajo nivel de la alimentación de los de salida. Si ello no fuera posible, utilizar cables blindados para los sensores de entrada con el blindaje conectado a tierra.

2.2 RECORRIDO ACONSEJADO DEL CABLEADO



2.3 EJEMPLO ESQUEMA DE CABLEADO (REGULACIÓN CALOR FRÍO)



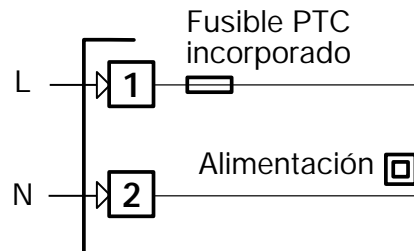
Nota:

- 1] Asegúrese de que la tensión de voltaje es la misma que indica el aparato.
- 2] Conectar la alimentación, sólo después de haber comprobado que las conexiones han sido completadas.
- 3] En cumplimiento con las normas de seguridad, el interruptor de la alimentación debe llevar la correspondiente identificación de este relevante instrumento. El interruptor deberá ser fácilmente accesible al operario.
- 4] El instrumento está protegido con fusible PTC. En caso de advertir fallos, aconsejamos devolverlo al fabricante para que proceda a su reparación.
- 5] Para proteger los circuitos internos del instrumento, utilizar:
 - 2 A~T fusibles para entradas relé
 - 1 A~ T fusibles para salidas Triac
- 6] Los contactos de relé están ya protegidos con varistores.
En caso de cargas inductivas de V~, utilizar solamente varistores del modelo A51-065-30D7 (bajo demanda). cod. A51-065-30D7

2.3.1 ALIMENTACION 

Del tipo de alta frecuencia con doble aislamiento y fusible PTC incorporado

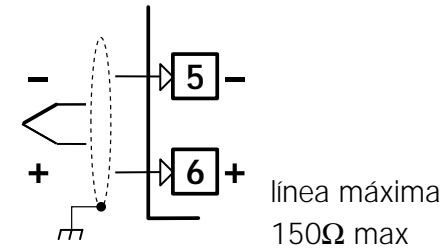
- Versión estándar:
voltage nominal
100 - 240V~ (-15% + 10%)
Frecuencia 50/60Hz
- Versión Voltaje de baja tensión:
Voltage nominal:
24V~ (-25% + 12%)
Frecuencia: 50/60Hz ó 24V-
(- 15% + 25%)
Consumo de potencia 2.6W max



2.3.2 ENTRADA PV 

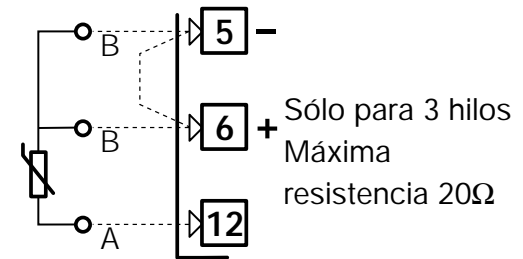
A Para termopar tipo L-J-K-S-T

- Conectar los cables a la polaridad tal como indica el dibujo
- Utilizar siempre un cable de compensación correcto para el termopar
- El protector eventual debe estar correctamente conectado a la masa.




B Para termoresistencia Pt100

- Si el sistema empleado es de 3 hilos, utilizarlos siempre del mismo Δ (1mm² min.) (línea 20Ω/max. Por hilo)
- Si el sistema es de 2 hilos, utilizarlos siempre del mismo diámetro (1,5mm² min.) y colocar un puente entre los terminales 5 y 6

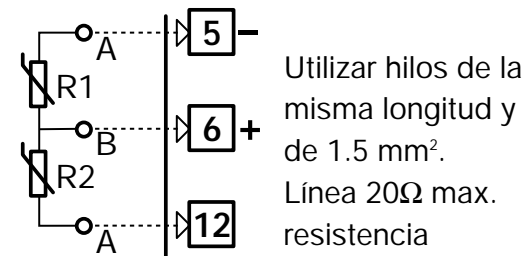


C Para ΔT (2x RTD Pt100)

Ejecución especial

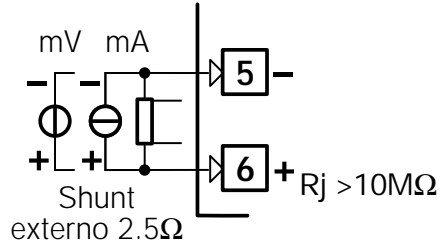
 Cuando la distancia entre el regulador y el sensor es de 15 mt y el cable es de 1.5 mm² de diámetro, se produce un error de medida de 1°C.

R1 + R2 debe ser < 320Ω

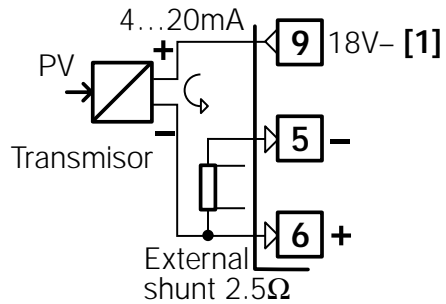


2.3.2 PV CONTROL DE ENTRADA 

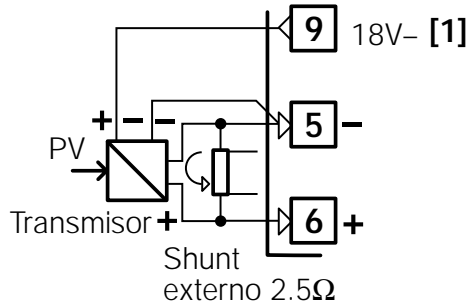
D ParamA, mV




D1 Con transmisor de 2 hilos



D2 Con transmisor de 3 cables



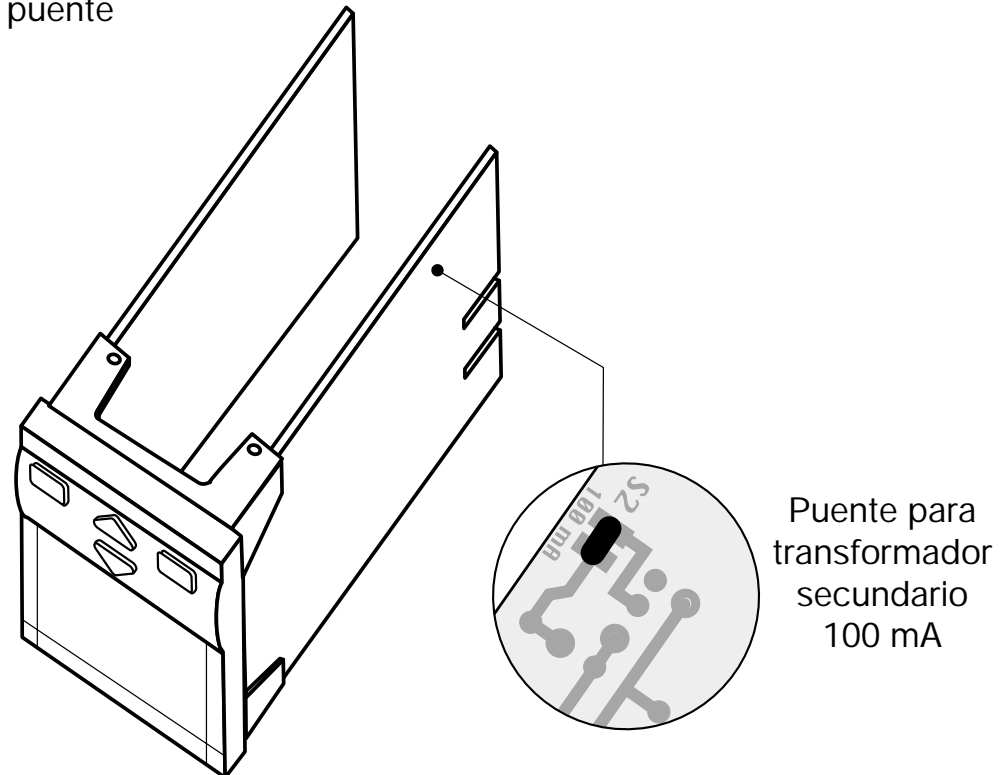
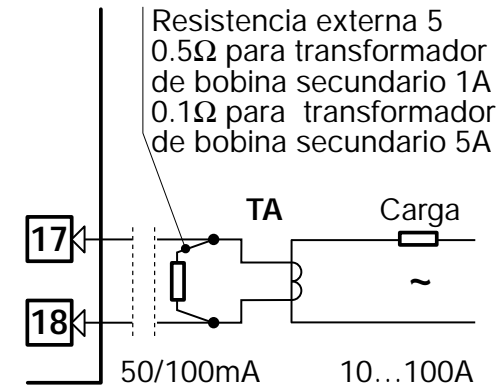
[1] Alimentación auxiliar para transmisor externo 18V- ±20% /30mA max. Sin protección para cortocircuito

2.3.3 ENTRADA AUXILIAR (opcional) 

Para transformador de corriente TC No aislada

Para medida de corriente de carga (ver pag.34)

- Bobina primaria: 10 A ...100A
- Bobina secundaria: 50mA estándar 100mA seleccionable con puente



Puente para transformador secundario 100 mA

2.3.4 OP1 - OP2 - OP3 SALIDAS



El modo de funcionamiento asociado a cada una de las salidas OP1, OP2 y OP3 se define durante la configuración del índice **L** (ver pag. 18). Se aconsejan las siguientes combinaciones:

		Entradas control		Alarmas	
				AL2	AL3
A	Simple acción	OP1 Calor		OP2-R	OP3
B	Simple acción	OP2-L Calor		OP1	OP3
C	Doble acción	OP1 Calor	OP3 Frío	OP2-R [1]	
D	Doble acción	OP1 Calor	OP2-L Frío		OP3 [1]
E	Doble acción	OP2-L Calor	OP3 Frío	OP1 [1]	

donde:

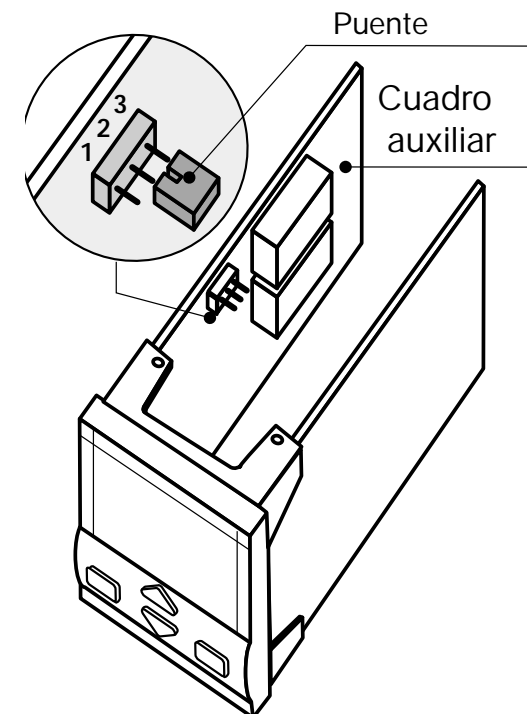
OP1 - OP3	Salida relé o Triac
OP2 - L	Salida lógica
OP2 - R	Salida relé

Notes

[1] En posición de control calor / frío las alarmas AL2 y AL3 comparten la misma salida (la que queda disponible)

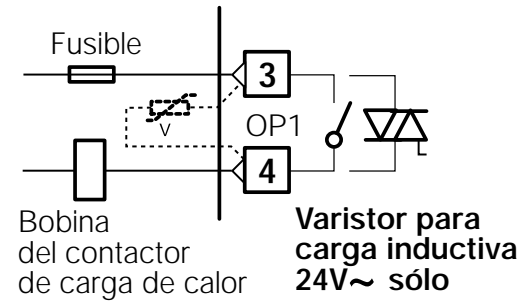
La salida OP2 puede ser relé (estándar) o de lógica . El "puente" del cuadro auxiliar selecciona el tipo de salida:

Clavijas de empalme
1-2 para relé OP2
Clavijas de empalme
2-3 para Lógica OP2-Logic

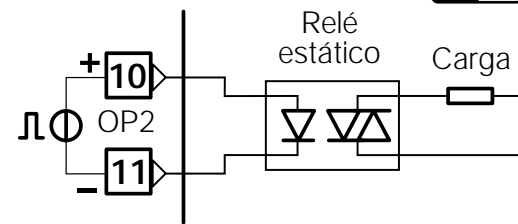


2 - Conexiones eléctricas

2.3.4-A SALIDA CONTROL SIMPLE ACCIÓN DE RELÉ (TRIAC)



2.3.4-B SALIDA CONTROL LÓGICO SIMPLE ACCIÓN



Salida relé

- Relé SPST N.O., 2A/250 V~ para carga inductiva, fusible 2A ~ T

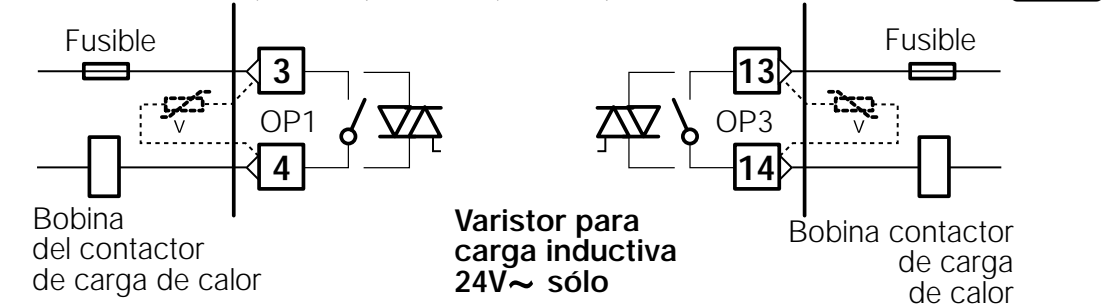
Salida Triac

- Contacto N.O. para carga resistiva de 1A/250 V~ max. , fusible 1A ~ T

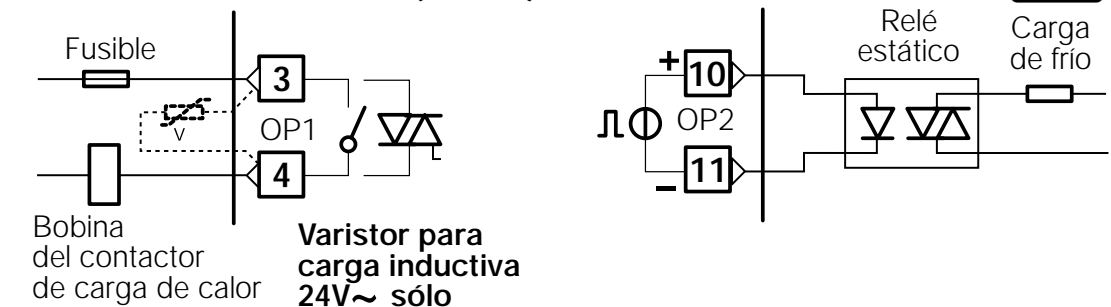
Salida lógica no aislada

- 0...5V-, ±20%, 30 mA max

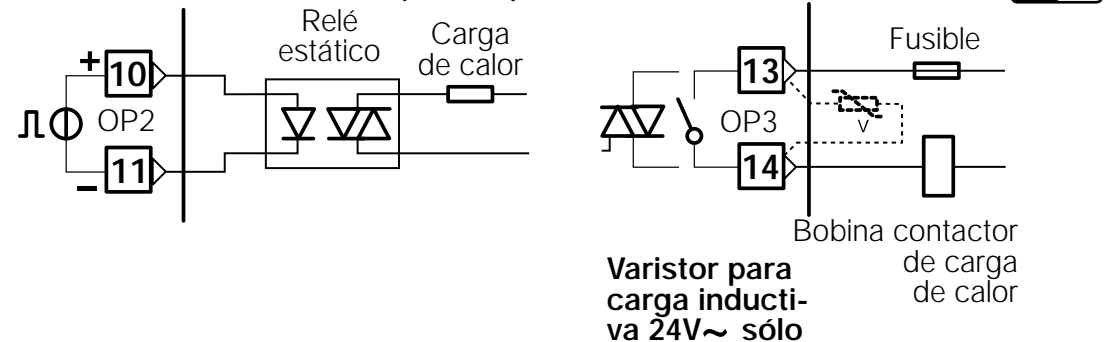
2.3.4-C SALIDA CONTROL DOBLE ACCIÓN DE RELÉ (TRIAC)/RELÉ (TRIAC)




2.3.4-D SALIDA CONTROL DOBLE ACCIÓN LÓGICA, RELÉ (TRIAC)/

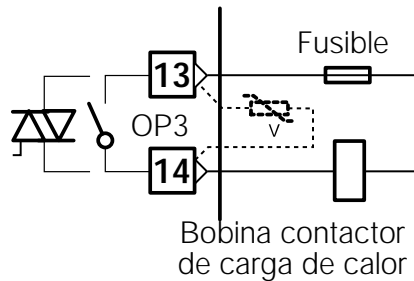
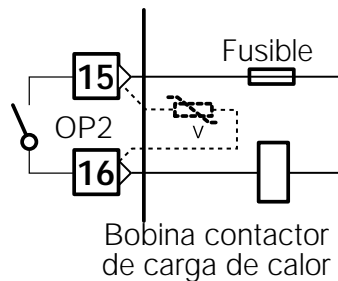
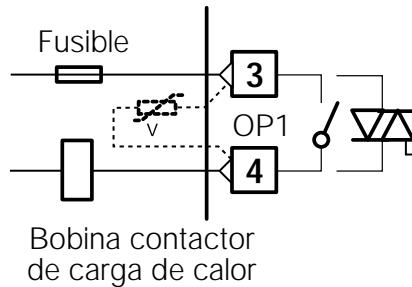


2.3.4-E SALIDA CONTROL DOBLE ACCIÓN LOGICA/RELÉ (TRIAC)



2.3.5 SALIDAS ALARMAS

 Las salidas OP1, OP2 y OP3, pueden emplearse como salidas de alarma sólo si no están configuradas como salidas de control.

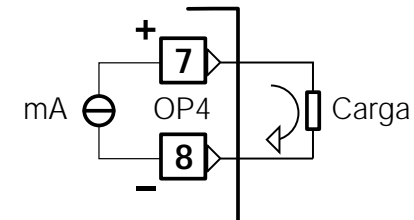


Varistor para carga inductiva 24V~ sólo

2.3.6 OP4 SALIDA CONTINUA (opcional)


PV ó SP retransmisión

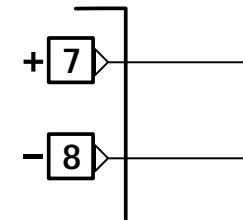
- Aislada galvánicamente 500V~/1 min
- 0/4...20mA (750Ω ó 15V- max)



2.3.7 COMUNICACIONES SERIE (opcional)

- Aislada galvánicamente 500V~/1 min
gún Normas EIA RS485 para Modbus/Jbus

 Consultar las instrucciones del suplemento: **gammadue**® y **deltadue**® controller series serial communication and configuration

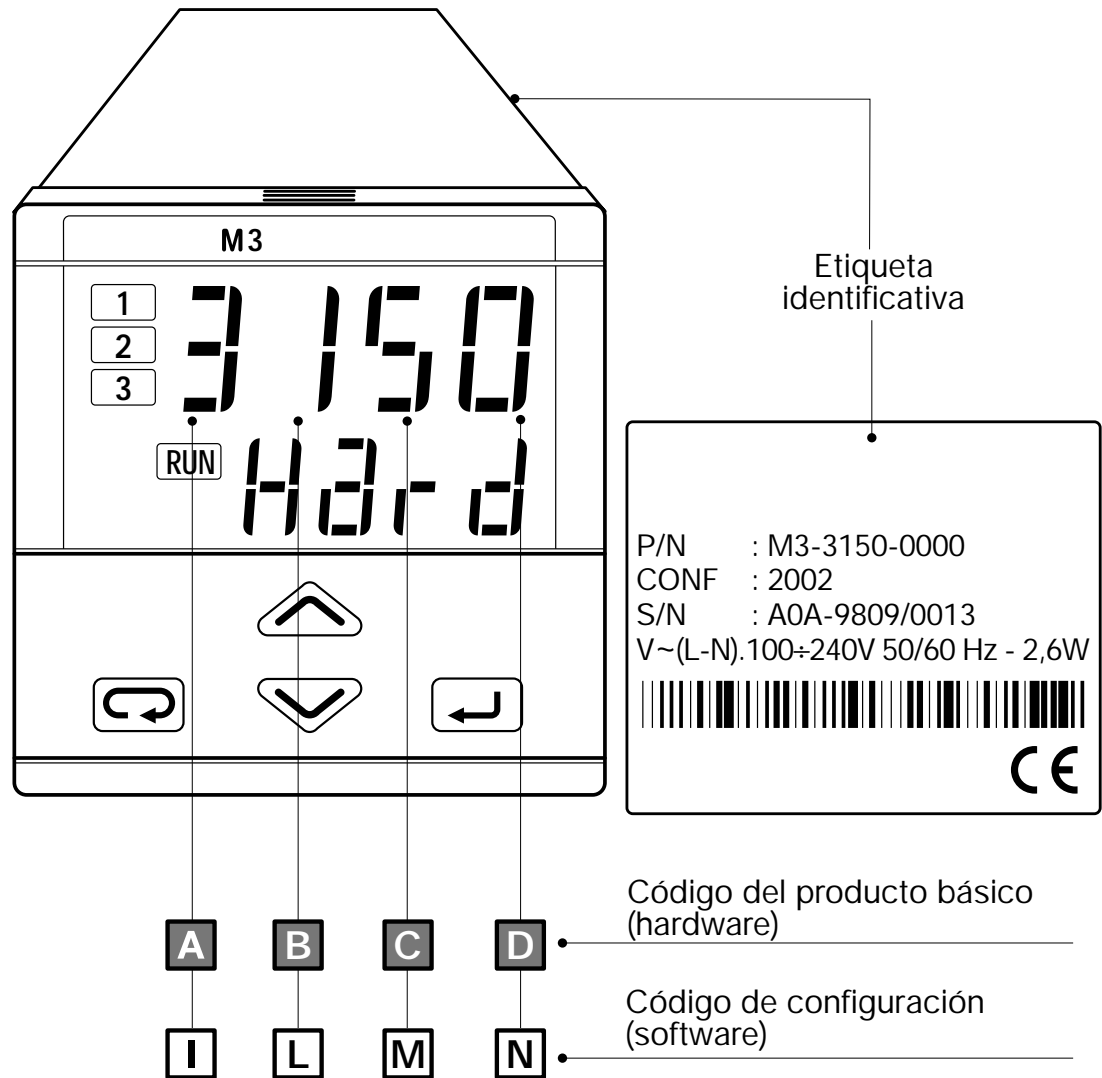


3 - Código de producto

3 CÓDIGO DE PRODUCTO

El código completo aparece en la etiqueta distintiva del aparato.

La identificación del código de producto se obtiene del panel frontal, por medio de un proceso particular descrito en la pag.21 cap. 4.2.2



3.1 CÓDIGO DE PRODUCTO

El código del producto indica la configuración específica del instrumento. Cualquier modificación sólo podrá ser llevada a cabo por ingenieros o técnicos especializados.

Mod.: **Línea** **M 3** **Base** **A B C D** - **Accesorios** **E F G 0** / **Configuración** **I L M N**

Línea **M 3**

Alimentación	A
100 - 240V~ (- 15% + 10%)	3
24V~ (- 25% + 12%) o 24V- (- 15% + 25%)	5

Salidas OP1 - OP3	B
Relé - Relé	1
Relé - Triac	2
Triac - Relé	4
Triac - Triac	5

Comunicaciones serie	Opciones	C	D
No instaladas	Ninguna	0	0
	Entrada transformador de corriente (TC)	0	3
	Alimentación para convertidor (P.S.)	0	6
	Convertidor P.S. + Retransmis.	0	7
	Convertidor P.S. + CT	0	8
	Convertidor P.S. + Retrans. + CT	0	9
RS485 Modbus/Jbus protocolo	Ninguna	5	0
	Alimentación para convertidor	5	6
	Convertidor P.S. + CT	5	8

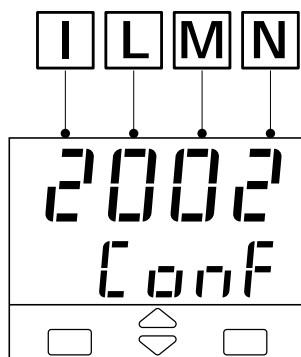
Funciones especiales	E
No instaladas	0
Arranque + Temporizador	2

Manual de instrucciones	F
Italiano/Inglés (estándar)	0
Francés/Inglés	1
Alemán/Inglés	2
Español/Inglés	3

Color del panel frontal	G
Oscuro (estándar)	0
Beige	1

3.2 CÓDIGO DE PRODUCTO

El código de configuración identifica el software del producto. Consta de 4 dígitos que determinan el modo de funcionamiento del regulador, según haya optado el usuario. Ver pag. 35 cap. 4.6 donde figuran instrucciones completas.



El código de configuración puede visualizarse en el panel frontal, siguiendo las instrucciones de la pag. 21 cap. 4.2.2.

Tipo de entrada y escala			I
TR Pt100 IEC751	-99.9...300.0 °C	-99.9...572.0 °F	0
TR Pt100 IEC751	-200...600 °C	-328...1112 °F	1
TC L Fe-Const DIN43710	0...600 °C	32...1112 °F	2
TC J Fe-Cu45% Ni IEC584	0...600 °C	32...1112 °F	3
TC T Cu-CuNi	-200 ...400 °C	-328...752 °F	4
TC K Cromel -Alumel IEC584	0...1200 °C	32...2192 °F	5
TC S Pt10%Rh-Pt IEC584	0...1600 °C	32...2912 °F	6
DC entrada lineal 0...50mV	Unidades métricas		7
DC entrada lineal 10...50mV	Unidades métricas		8
Entrada y escala "Custom" [1]			9

Nota

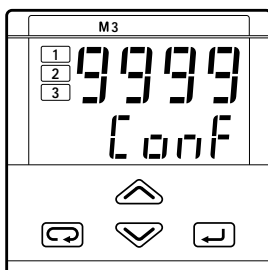
[1] Ejemplo: otros tipos de termopar, DT (con 2 PT 100), linearización personalizada etc.

Tipo de control. Salida configuración		L
PID	Control OP1 / alarma AL2 en OP2	0
	Control OP2 / alarma AL2 en OP1	1
On - Off	Control OP1 / alarma AL2 en OP2	2
	Control OP2 / alarma AL2 en OP1	3
Acción Calor/Frío	Control OP1- OP3 / alarma AL2 en OP2	6
	Control OP1- OP2 / alarma AL2 en OP3	7
	Control OP2- OP3 / alarma AL2 en OP1	8

Tipo acción de control		M
Inversa (acción simple)	Frío lineal (Calor/Frío doble acción)	0
Directa (acción simple)	Frío ON-OFF (Calor/Frío doble acción)	1



En el instante en que el regulador es alimentado por primera vez, la pantalla muestra el siguiente mensaje.



Significa que el regulador no ha sido configurado.

El regulador permanece en posición de espera, hasta que la unidad se configura correctamente (ver pag. 35 cap.4.6).

Alarma 2 tipo y función		N
Desactivada		0
Rotura del sensor / Loop Break Alarm		1
Absoluta	activación alta	2
	activación baja	3
Desviación	activación alta	4
	activación baja	5
Banda	activa fuera	6
	activa dentro	7
Pausa del calentamiento por transformador de corriente [2]	activación en posición ON de la salida	8
	activación en posición OFF de la salida	9

Alarma 3 tipo y función		O
Desactivada o utilizada por el temporizador		0
Rotura de sensor / Loop Break Alarm		1
Absoluta	activación alta	2
	activación baja	3
Desviación	activación alta	4
	activación baja	5
Banda	activa fuera	6
	activa dentro	7
Pausa del calentamiento por transformador de corriente [2]	activación en posición ON de la salida	8
	activación en posición OFF de la salida	9

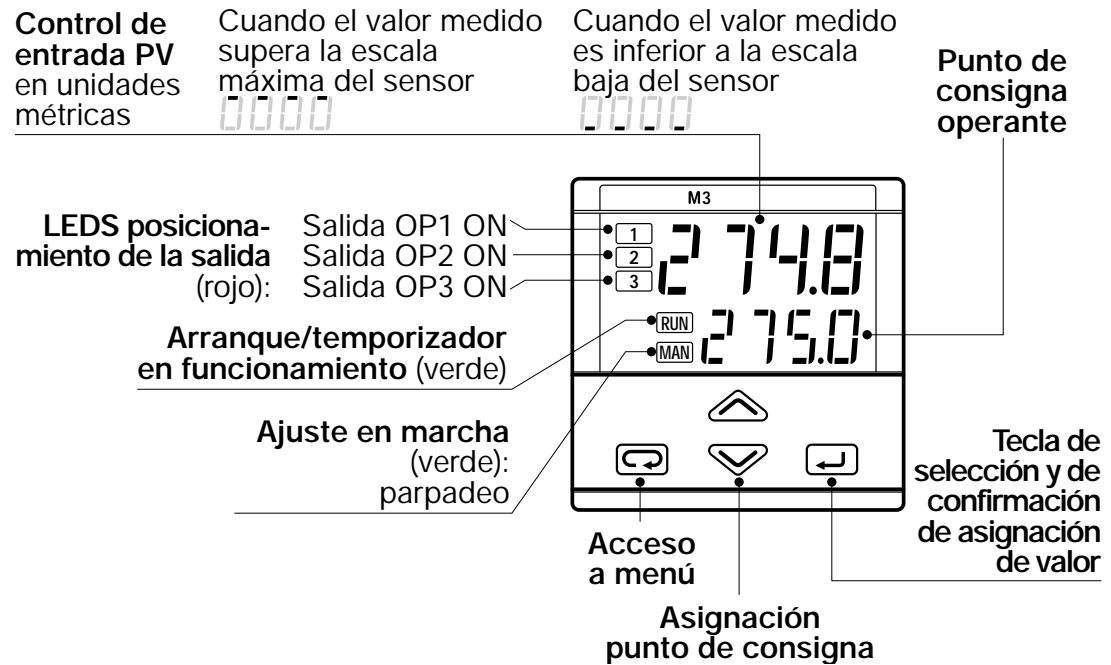
Para alarma 3 tipo y función **CONF** ver pag. 36

Nota

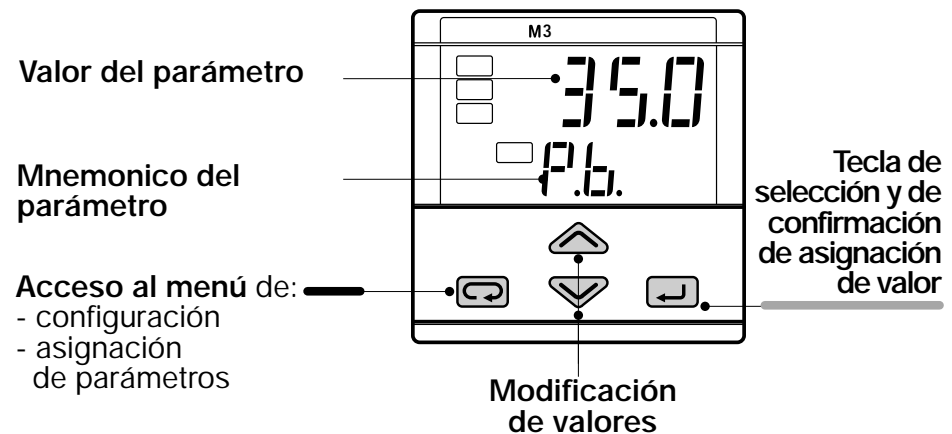
[2] Solamente con las opciones con transformador de corriente.

4 FUNCIONAMIENTO

4.1.A FUNCIONES DEL TECLADO Y PANTALLA EN MODO OPERATIVO



4.1.B FUNCIONES DEL TECLADO Y PANTALLA EN PROGRAMACIÓN



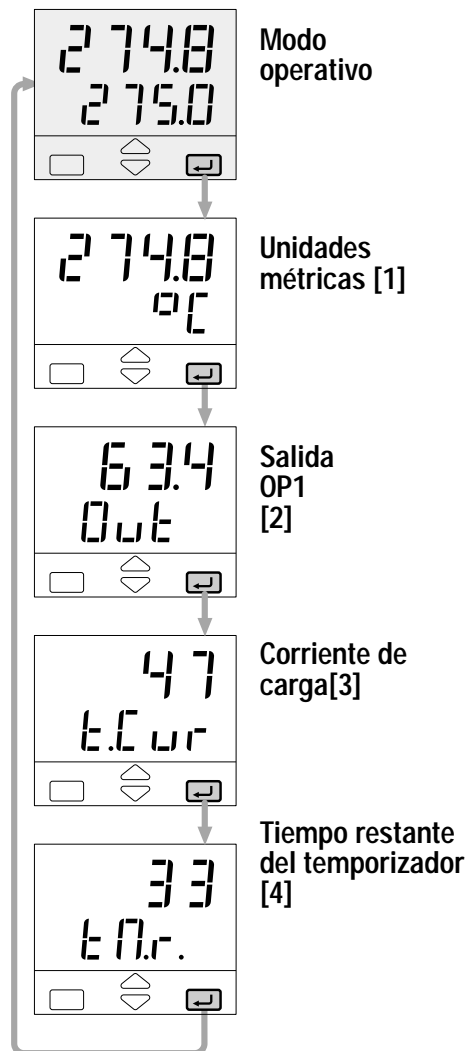
4.2 PANTALLA

Durante el funcionamiento no podrán modificarse los valores de los parámetros

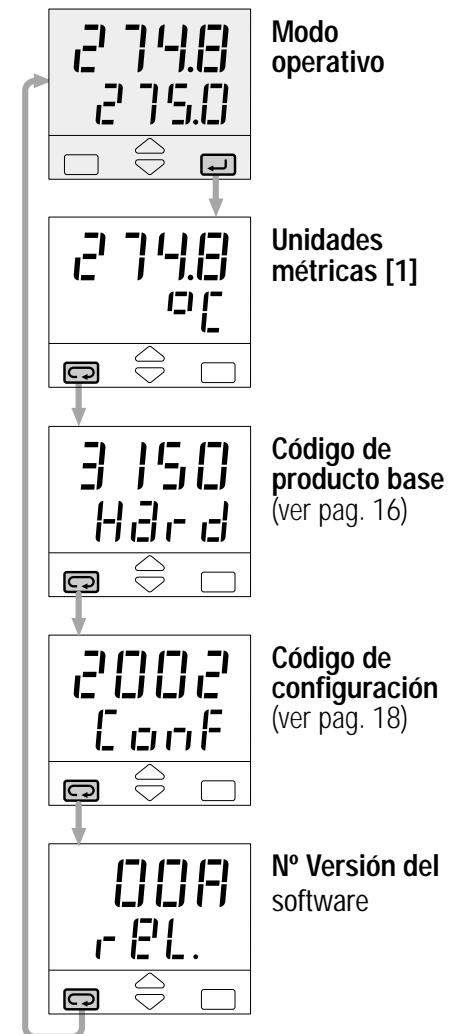
Note

- [1] Ver tabla pag. 37
- [2] Esta pantalla no se presenta si el instrumento ha sido configurado como regulador On - Off
- [3] Valor en Amperios. Solamente con la operación de Transformador de Corriente(ver pag. 34)
- [4] Sólo con opción Temporizador seleccionada (ver pag. 41)

4.2.1 DE LAS VARIABLES DE PROCESO



4.2.2 DEL CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN









Ejemplo:
M3 - 3150 - 2002 / Versión 00A

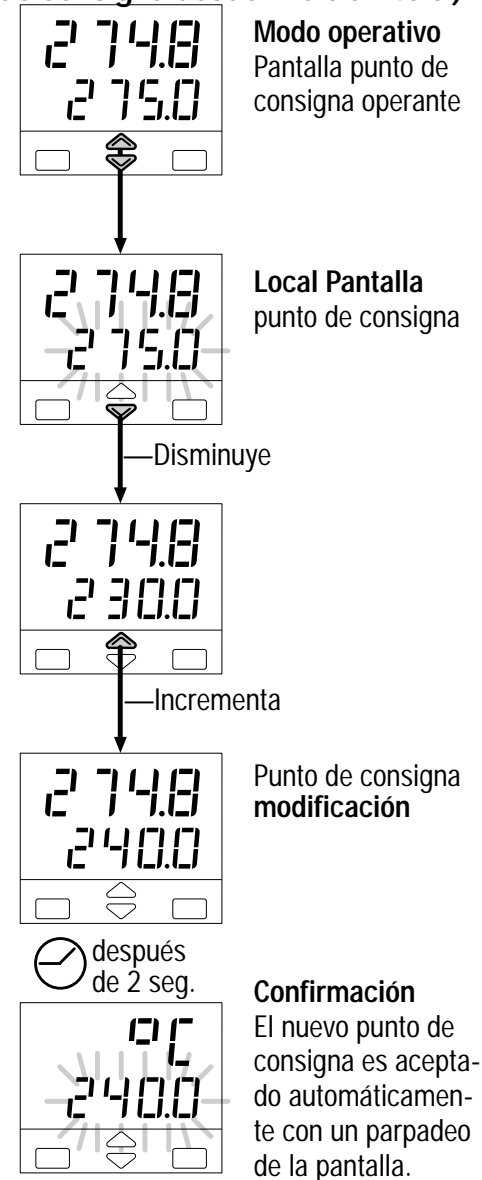
4.3 AJUSTE PARÁMETROS

4.3.1 INTRODUCCIÓN VALORES NUMÉRICOS

(ejemplo: la modificación del valor de punto de consigna desde 275.0 a 240.0)

Pulsar  o  para cambiar momentáneamente, el valor de 1 unidad en cada pulsación. Si se mantiene la tecla  o  pulsada, se modifica el valor a un ritmo que se duplica por segundo. Si se deja de pulsar, disminuye el ritmo de modificación. En cualquiera de los casos, la modificación de valores cesará cuando alcance el límite máx./mín ajustado por el parámetro.



En caso de modificación del punto de consigna, pulsar  o  sólo una vez para visualizar el punto de consigna local en lugar del punto de consigna operativo.

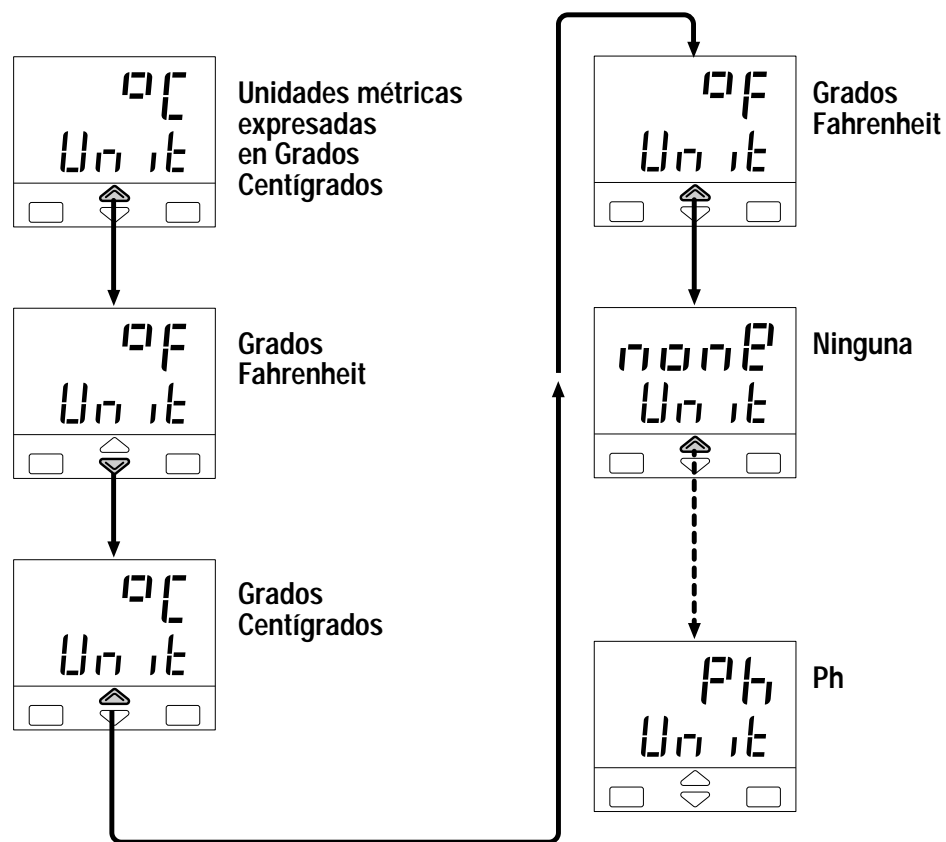


4.3.2 INTRODUCCIÓN VALORES MNEMONICOS



(ejemplo de configuración (ver pag. 35))

Pulsar  o  para mostrar el siguiente o anterior mnemonico para el parámetro seleccionado.

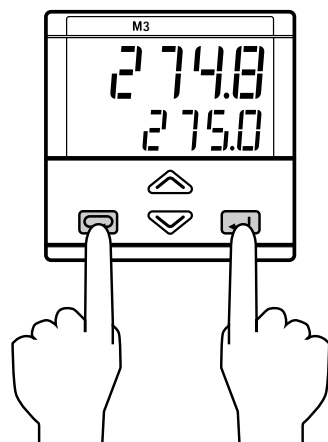
Siempre apretando la tecla  o  aparecerán más mnemonicos en pantalla, a un ritmo de 1 mnemonico cada 0.5 seg. El mnemonico visualizado al cambiar el parámetro es el que queda guardado en memoria.



4.3.3 BLOQUEO DEL TECLADO

Para bloquear/desbloquear el teclado, pulsar las teclas  y  simultáneamente durante 2 segundos.

La orden de confirmación de bloqueo/desbloqueo del teclado se manifiesta a través de un parpadeo de la pantalla.





modo operativo

Pulsar
simultáneamente
durante 2 segundos

Puede bloquear el teclado mediante el puerto de comunicaciones serie

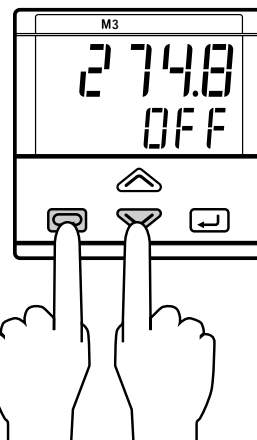
⚠ El teclado permanece bloqueado ante un fallo eventual de la potencia.

4.3.4 BLOQUEO SALIDAS

Las salidas se conmutan a la posición de OFF mediante pulsación de las teclas  y  a la vez.

Cuando las salidas están bloqueadas, aparece el mensaje **OFF** en lugar del valor del punto de consigna.

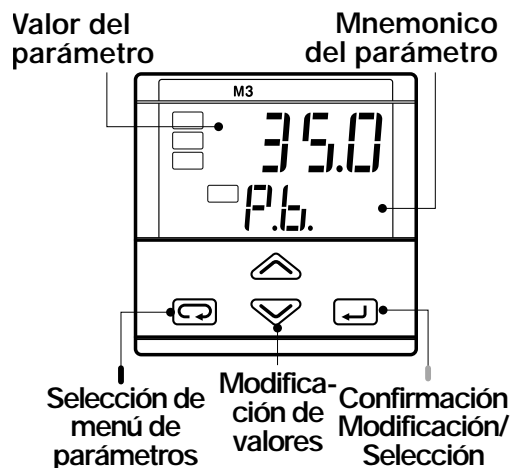
Para desbloquear las salidas, pulsar una vez más las teclas, de manera simultánea (Soft-start quedará activado).



Puede conseguirse que las salidas se bloqueen o desbloqueen mediante el puerto de comunicaciones serie

⚠ Las salidas bloqueo/desbloqueo se mantienen en caso de fallo de la potencia.

4.4 AJUSTE PARAMETROS

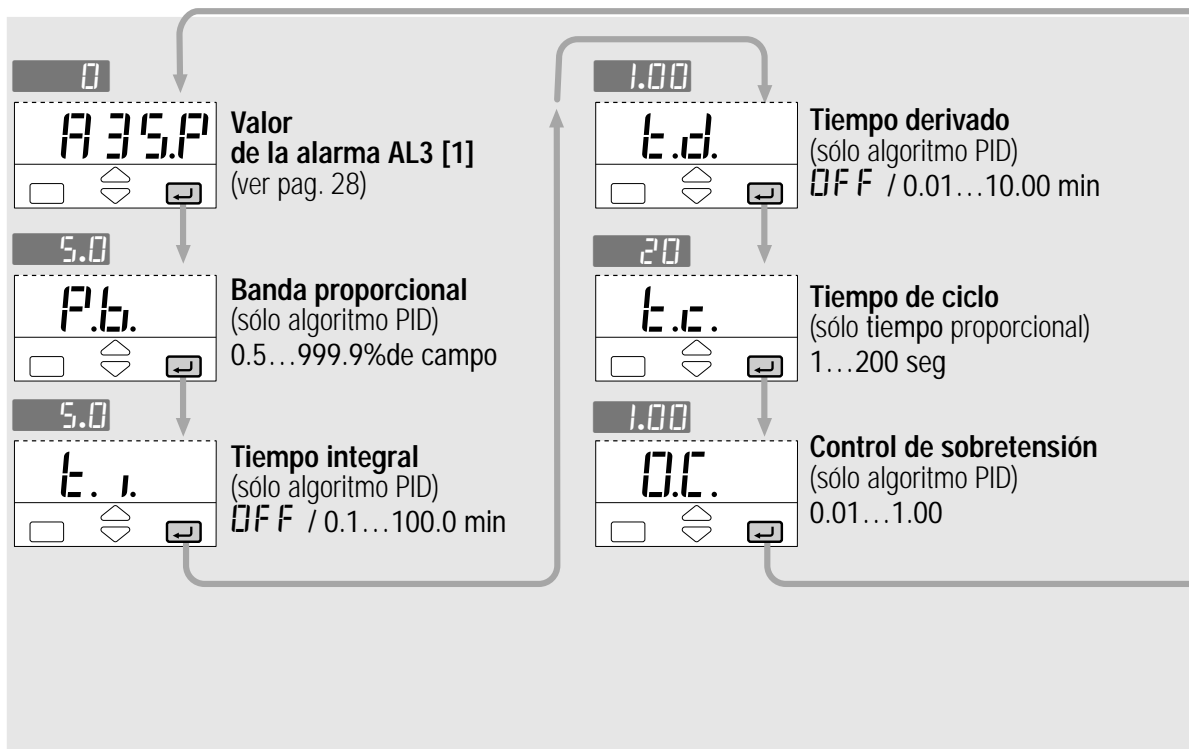
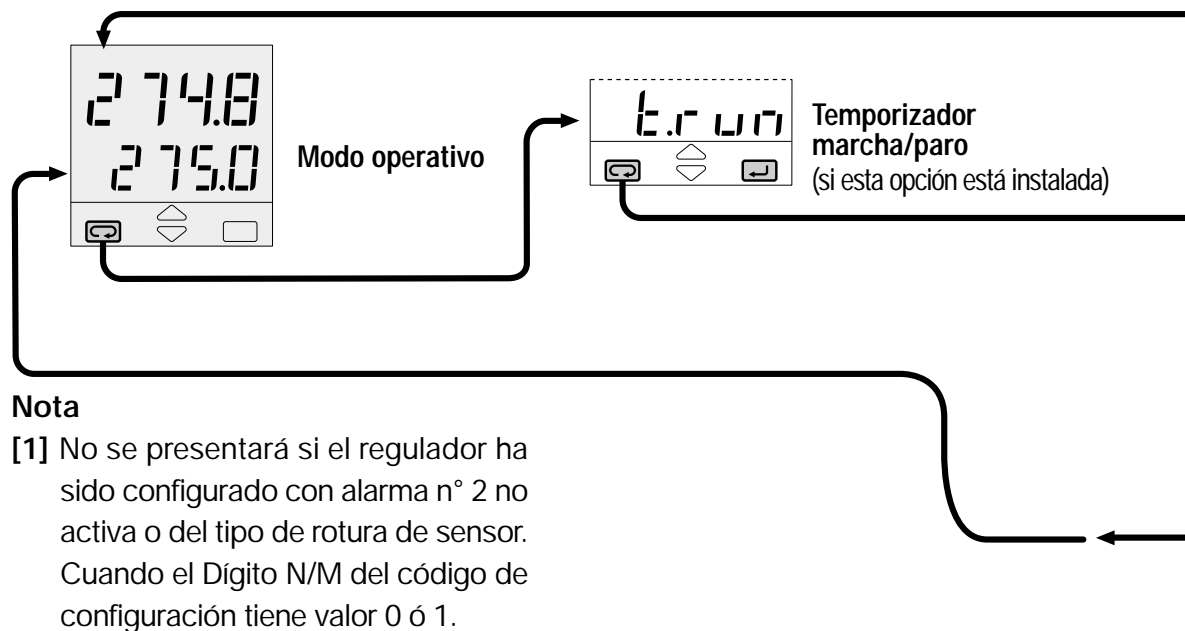


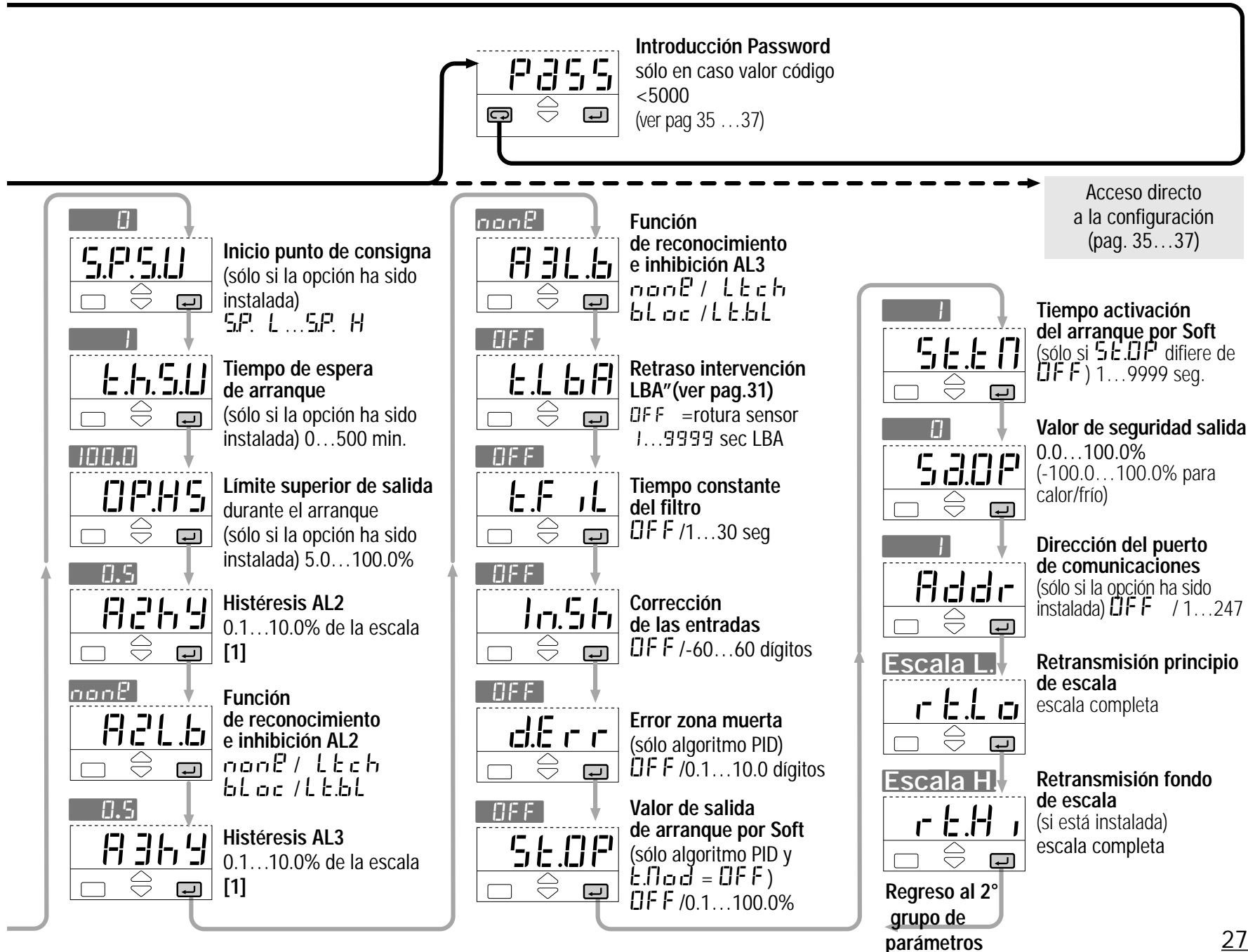
El proceso de ajuste de parámetros tiene un temporizador. Si durante al menos 30 segundos no se pulsan teclas, el regulador vuelve automáticamente al nivel de operación.

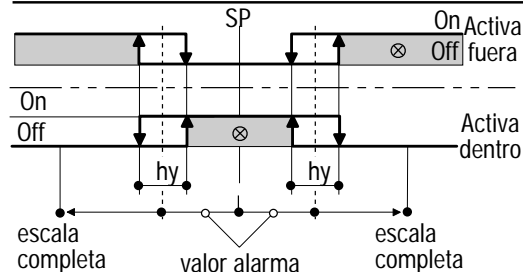
Una vez se ha seleccionado el parámetro o el código, pulsar y para mostrar o modificar el valor (ver pag. 22)

El valor es introducido al pasar al siguiente parámetro, tecla .

Si se pulsa la tecla , el siguiente grupo de parámetros desfilará por pantalla.





Banda de la alarma**P.b.** **Banda proporcional**

Este parámetro especifica el coeficiente de banda proporcional que multiplica el error (SP - PV)

t. i. **Tiempo integral**

El valor del tiempo integral especifica el tiempo que precisa el término integral para generar una salida equivalente al tiempo proporcional. En posición Off el término integral no está incluido en el algoritmo de control.

t.d. **Tiempo derivado**

Tiempo que precisa el término proporcional P, para repetir la salida provista con el término derivado

D. En posición **OFF** el término derivado no está incluido en el algoritmo de control.

t.c. **Tiempo de ciclo salida de control****t.c. C** **Tiempo de ciclo frío**

Tiempo de ciclo de control de salida lógica. El control de salida PID se obtiene a través de la modulación del ancho de pulsación de la onda digital.

0.C. **Control de sobretensión**

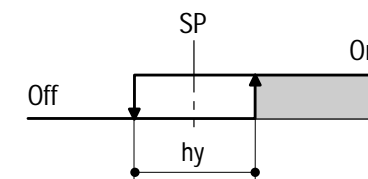
Este parámetro especifica la escala de acción del valor de sobretensión. Imputando valores mínimos (0.99 → 0.01) se reduce la sobretensión generada por el cambio de punto de consigna. El control de sobretensión no afecta a la eficiencia del algoritmo PID. Asignando 1, el control de sobretensión queda inhabilitado.

dbnd **Zona muerta calor/frío**

Este parámetro especifica el ancho de la zona muerta entre el canal de calor y frío.

OP.H **Límite superior salida de control****OP.HC** **Límite inferior salida frío**

Especifica el valor máximo que puede ajustarse el control de salida

hy. **Histéresis salida control****hy. C** **Histéresis salida frío****Histéresis del valor de la alarma**

Zona de histéresis de la salida de regulación. Se expresa en % de la escala completa.

SEGUNDO GRUPO

SL. u Rampa de subida punto de consigna

SL. d Rampa de bajada punto de consigna

Este parámetro especifica el máximo ritmo de cambio del punto de consigna por dígito/min.

Cuando el parámetro está en **OFF** esta función se halla inhabilitada.

S.P. L Límite inferior punto de consigna

S.P. H Límite superior punto de consigna

Límite inferior/superior del valor del punto de consigna

A2h4 Histéresis alarma AL2

A3h4 Histéresis alarma AL3

Histéresis del valor de ambas alarmas que activan la salida de control OP1 y OP2. Se especifica con un % de la escala completa.

A2L.b Función de reconocimiento

A3L.b e inhibición de las alarmas AL2 y AL3.

Para cada alarma, es posible seleccionar las siguientes funciones

nonE ninguna

Ltch reconocimiento

bl oc inhibición subida

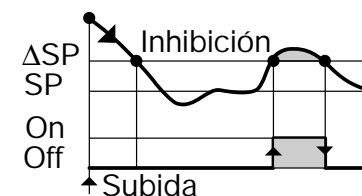
Lt.bl entre ambos, reconocimiento +inhibición

Ltch FUNCIÓN DE RECONOCIMIENTO DE ALARMA

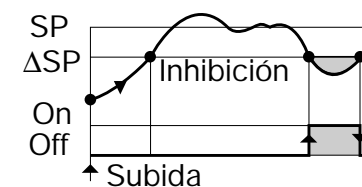
La alarma, una vez activada, se presenta en pantalla hasta que es reconocida. Este reconocimiento consiste en pulsar cualquier tecla. Después de esto, la alarma cesa cuando desaparece la causa que la ha provocado.

bl oc FUNCIÓN DE INHIBICIÓN DE LA ASCENSION

En descenso



En subida



Umbral $\Delta SP \pm$ escala

FUNCIONAMIENTO DE LA ALARMA POR INTERRUPCION ANILLO DE CONTROL LBA (LOOP BREAK ALARM) O BIEN POR ROTURA DE SENSOR

Seleccionar código 1, en los índices de configuración **N** ó **O** (ver pág. 18 ó 19). El siguiente parámetro está disponible.

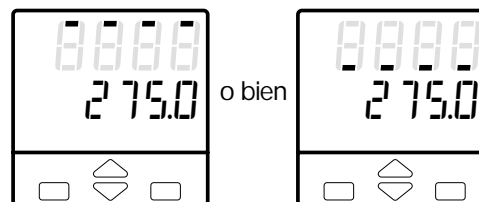
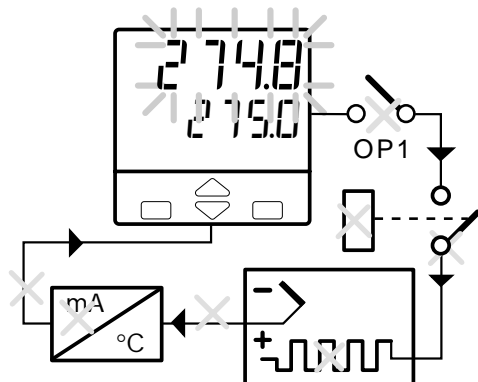
E.L.B.A Retraso intervención por LBA

Ajustar entre 1...9999 sec para conseguir una intervención retardada en caso de LBA [1]

Esta condición se indica por un LED rojo de la alarma seleccionada así como por un parpadeo del visualizador PV

Ajustar en OFF para conseguir una intervención inmediata en caso de rotura de sensor

Este estado viene señalizado en pantalla con el LED rojo de la alarma seleccionada y con:



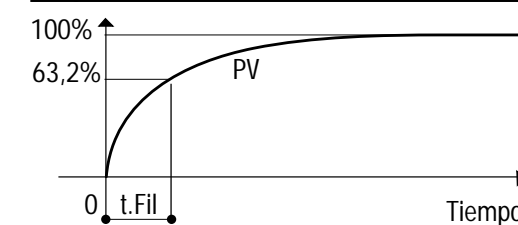
Nota [1] Incluso con estas condiciones si la causa de la anomalía se debe a la rotura de sensor, la intervención es inmediata

Cuando desaparece la causa de la alarma, cesa estado de alarma

E.F.I.L Constante de tiempo del filtro de entrada.

Tiempo constante expresado en segundos del filtro de entrada RC aplicado a la entrada de PV. Cuando el parámetro está en OFF, esta función se halla inhabilitada.

Respuesta del filtro



1n.5h Corrección de la entrada

Este valor se añade al valor medido de entrada PV. Su efecto es cambiar la escala íntegra PV de hasta ± 60 dígitos.

d.E.r.r Banda de error bloqueo controles

Para proteger los órganos de mando, en el interior de esta banda (PV / SP) la salida de control permanece constante (bloqueo controles)

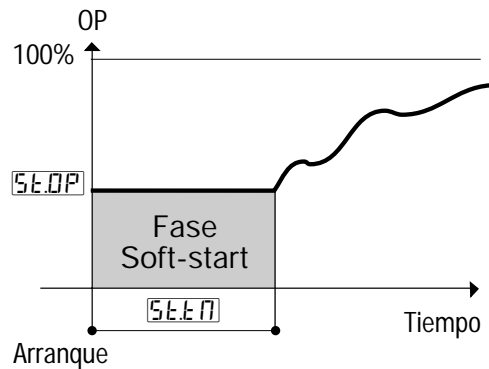
SEGUNDO GRUPO

SE.OP Valor "Soft-Start" de la salida de control

Valor de la salida de control durante el tiempo de la fase Soft-Start

SE.EN Tiempo de activación de la función Soft-Start

Duración de la función Soft-Start que se inicia en el momento en que se produce la subida de control



SA.OP Valor de seguridad de la salida de control

Valor de la salida de control en caso de anomalía en las entradas

Addr Dirección del regulador

El rango de dirección es de 1 a 247 y debe ser único para cada regulador entre el bus de comunicaciones hasta el supervisor. En posición **OFF** el regulador no puede comunicarse.

CONTROL CALOR FRÍO

A través de un solo algoritmo de control PID, el controlador puede manejar dos salidas diferentes, una de ellas presenta la acción de calentamiento y la otra de enfriamiento.

Es posible solapar las salidas.

El parámetro de zona muerta **dbnd**, es la zona en que es posible separar o solapar el accionamiento Calor y Frío.

La acción Frío puede ajustarse utilizando el parámetro de ganancia de frío correspondiente **r.c.c.a**.

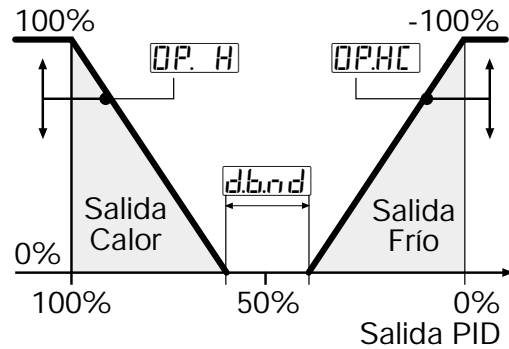
Para limitar las salidas Calor y Frío, pueden utilizarse los parámetros **OP.H** y **OP.HC**.

En caso de superposición, la salida visualizada **Out** es la suma algebraica de las salidas Calor y Frío.

RETRANSMISION

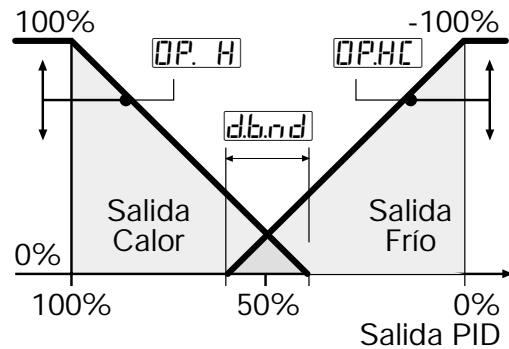
A Separación de las Acciones de Calor/Frío

Insertar valor positivo **db.nd** (0...10.0%)



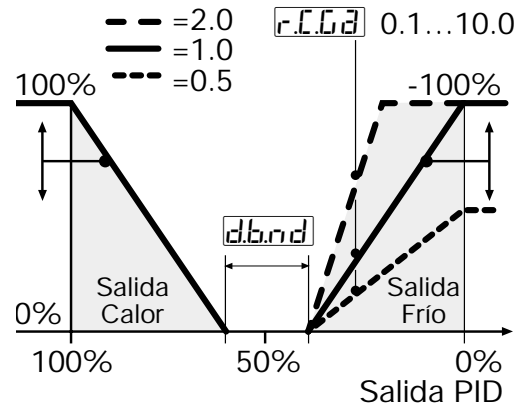
B Superposición de las acciones Calor/Frío

Insertar valor negativo **db.nd** (-10.0...0%)

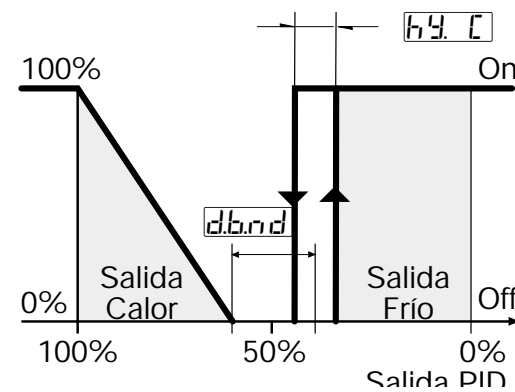


C Ajuste acción Frío

Ejemplo con distintas ganancias referentes a Frío



D Acción Frío On-Off



La salida OP4 es opcional y retransmite la linealización PV o el Punto de consigna SP. En configuración (ver pág. 37) es posible asignar

- r.P.t.r** Escala salida continua de regulación 0-20 / 4-20
- r.t.H** Señal retransmitida P.U. / S.P.

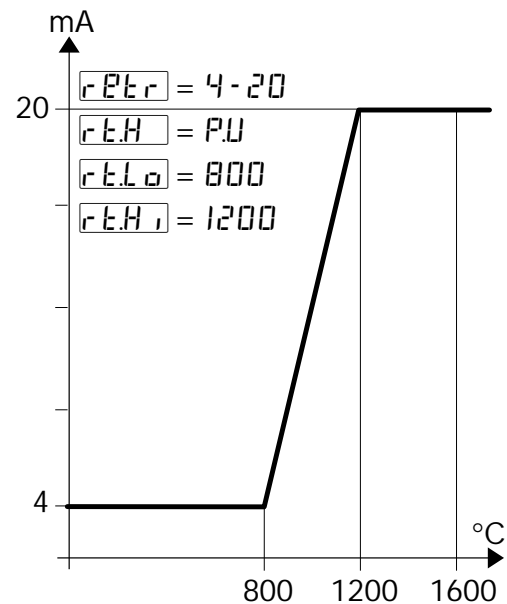
Los siguientes parámetros definen la escala inferior y superior de la salida OP4 de retransmisión correspondiente a 0...4mA ó 20 mA (ver pág. 27):

- r.t.l.o** Retransmisión principio de escala
- r.t.H.i** Retransmisión fondo de escala

ENTRADA TRANSFORMADOR DE CORRIENTE

Ejemplo:

- Termopar S, escala 0...1600°C
- Escala salida, 4...20 mA
- Señas de Retransmisión PV en escala 800...1200°C



Si rLo lo es mayor que rHi , es posible conseguir una escala invertida.

La opción con Transformador de Corriente, posibilita visualizar la corriente de carga y asignar un valor de alarma.

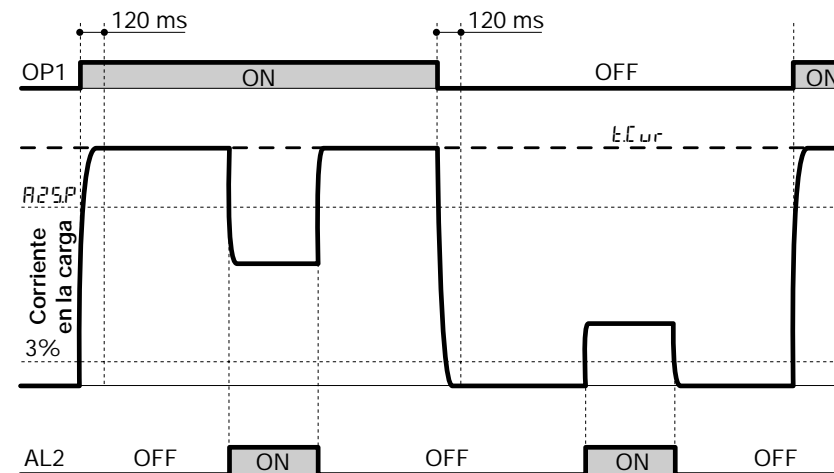
Permite asignar AL2 ó AL3 (índice 8 y 9) para tener una alarma cuando, en tiempo ON de salida de tiempo proporcional, la carga de corriente es menor que el valor de la alarma especificado, o bien en

tiempo OFF hay al menos un 3% de la escala completa de la corriente de carga.

La alarma tiene por condición sobrepasar 120 ms para que pueda ser asimismo asignada.

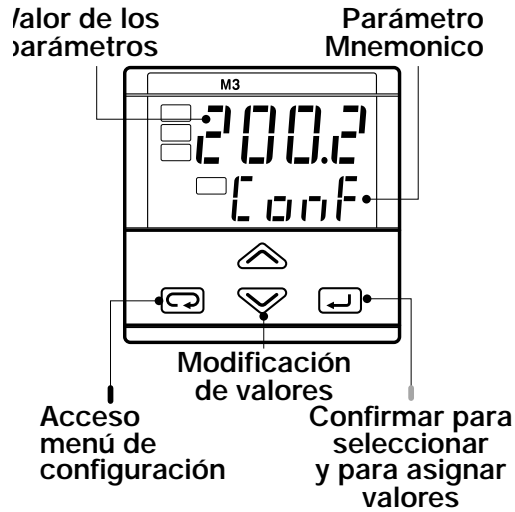
Durante el tiempo OFF, el parámetro $tCur$ memoriza el último parámetro entrado en tiempo de valor de corriente

Ejemplo: introducción TC en OP1, alarma en AL2 durante tiempo ON (configuración digit N = 8)



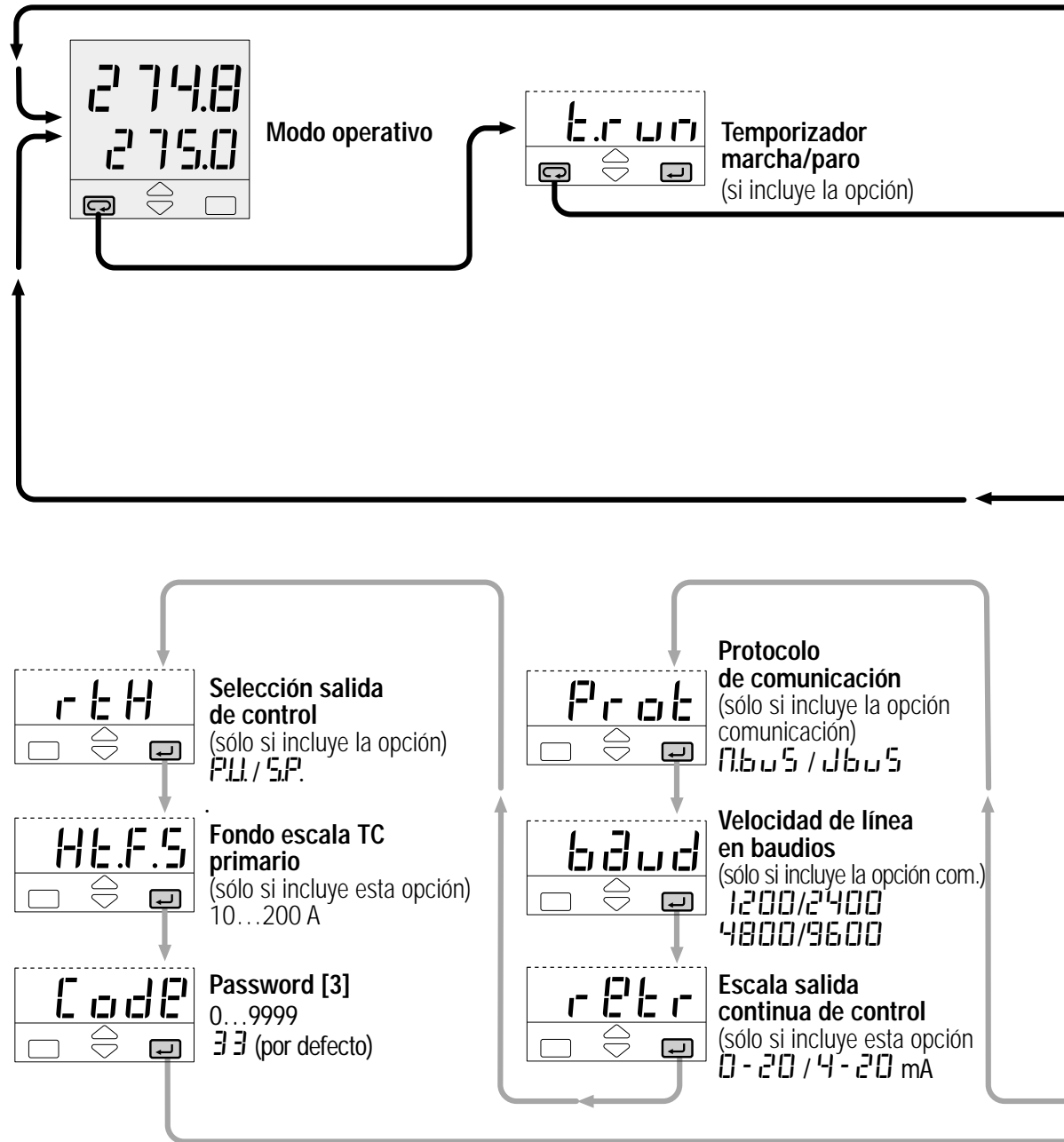
4.6 CONFIGURACION

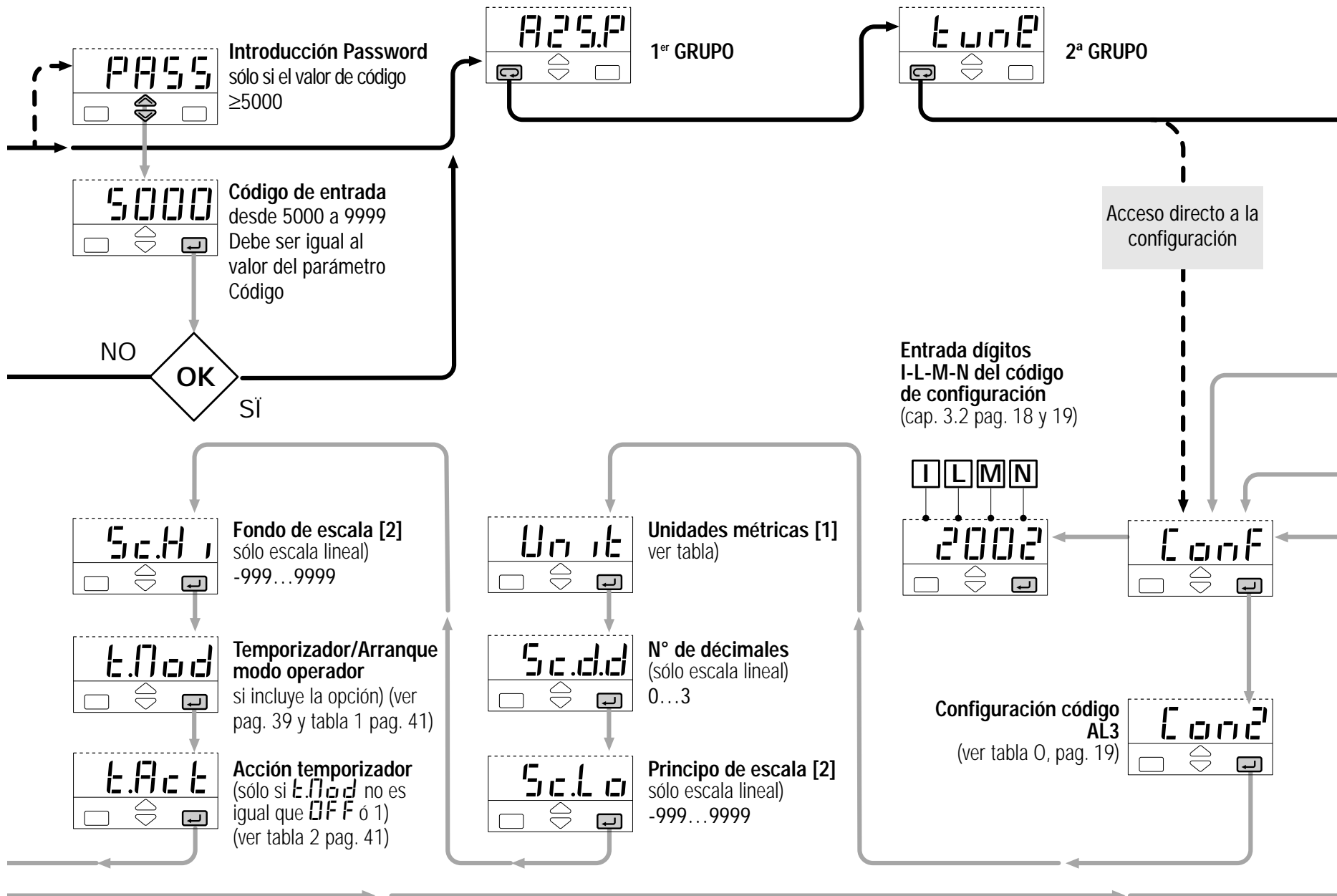
La configuración del regulador se expresa por medio de un código de 4 dígitos que define el tipo de entrada y salida de control y el de las alarmas. (cap. 3.2 pag. 18)

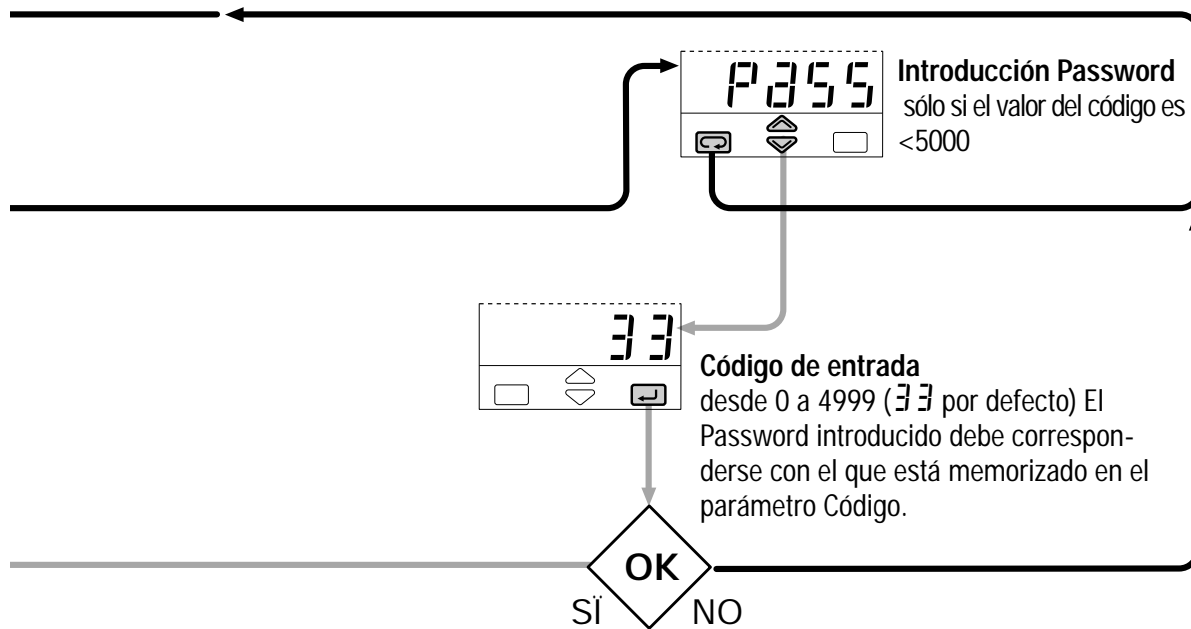



Pulsar ó para visualizar el siguiente parámetro o bien el código consecutivo y cambiar su valor. El último valor visualizado se guarda en memoria cuando se presiona y se selecciona el siguiente parámetro.

Pulsando la tecla el siguiente grupo de parámetros desfilará por pantalla.










Acceso directo a la configuración

A Desde parametrización (ver pag. 27).

B Con el regulador sin configurar en ascensión.



En estas condiciones, las salidas y las entradas del regulador están desactivadas. Se corrige, mediante imputación de un código de configuración correcto.

Nota

[1] Tabla de unidades métricas recomendadas.

Grados Centígrados *	°C
Grados Fahrenheit *	°F
ninguna	none
mV	mV
Voltio	V
mA	mA
Amperio	A
Bar	bar
PSI	PSI
Rh	rh
pH	pH

* para entradas de termopar o termoresistencia, sólo existe opción entre, °C y °F

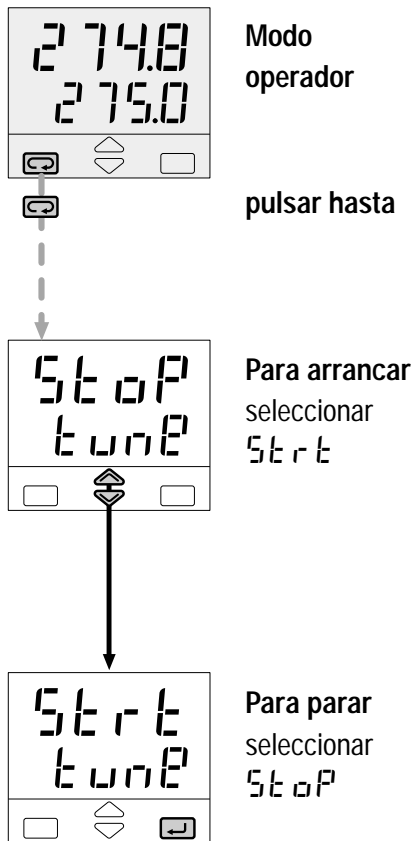
[2] Escala mínima 100 dígitos.

[3] Para evitar el libre acceso a los parámetros insertar 5000...9999

5 AUTOAJUSTE AUTOMÁTICO

Arranque/paro del autoajuste Fuzzy

El autoajuste puede arrancar o parar en cualquier momento.



El indicador verde **MAN** parpadea cuando el autoajuste Fuzzy está en marcha. Al término de esta operación, los parámetros PID calculados quedan memorizados y utilizados por el algoritmo de control. El regulador vuelve al modo de operación. El indicador verde **MAN** se apaga.

Dicha función permite el cálculo óptimo de los parámetros P.I.D, analizando la respuesta del proceso a las alteraciones.

El regulador está dotado de 2 tipos de autoajuste "one shot" que se seleccionan automáticamente según las condiciones del proceso en que se inicia la operación.

Respuesta paso a paso

Se selecciona cuando al inicio de la operación de autoajuste, el PV se halla distanciado del punto de consigna en más de un 5% de la escala. Este método posee una gran ventaja: calcula muy rápido. La precisión, en cuanto al cálculo, es muy razonable.

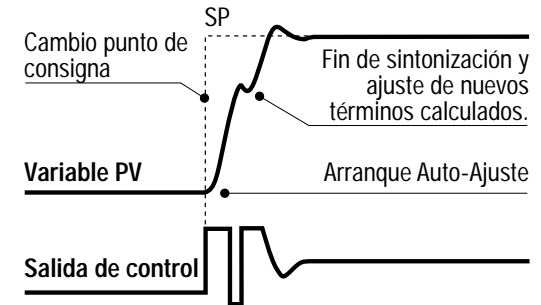
Frecuencia Natural

selecciona cuando el PV está muy

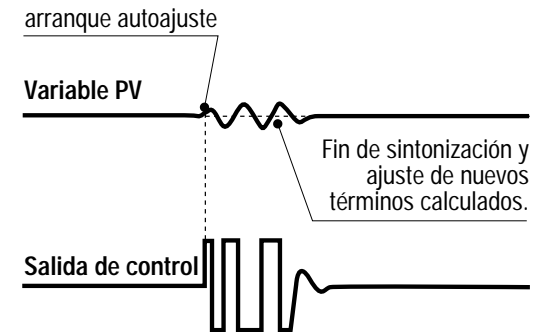
cercano al punto de consigna SP. Este método tiene por ventaja una mejor precisión de cálculo, con una velocidad de cálculo razonable.

El autoajuste Fuzzy determina automáticamente el mejor método para calcular el PID de acuerdo con las condiciones de proceso.

Método respuesta paso



Frecuencia natural



6 FUNCIONES ESPECIALES

Hay dos funciones especiales:

6.1 Arranque

6.2 Temporizador

Para conseguir esta función el código de producto dígito E debe ser **2** (ver pag. 17)

Ejemplo: M3 3100-2000

Para seleccionar estas funciones, utilizar el parámetro :

E.Mod

**Modo operador
Temporizador/
Arranque**

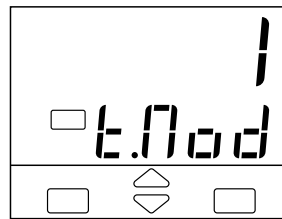
(ver pag. 35)

⚠ Si se selecciona Temporizador/arranque, la función Soft-start, se halla inhabilitada. Sin embargo los parámetros **SE.OP** y **SE.EN** no se mostrarán. (ver pag. 27)

6.1 FUNCION ARRANQUE

continua en página 40

Por medio de esta función, es posible manipular la salida de control cuando el regulador está conectado.



Para configurar la función Arranque, el parámetro "Modo operativo

Temporizador/Arranque" debe fijarse a **1**.

Hay 3 parámetros asociados a la función de Arranque, aparecen en el segundo grupo. (ver pag. 27)

S.P.SU

Punto de consigna del arranque
(S.P. L...S.P. H)

E.H.SU

Tiempo de espera del arranque (Hold)
(0...500 min.)

OP.HS

Límite máximo salida
5.0%...100.0%

La función de arranque incluye tres fases:

1º "Limy" - La salida de control está limitada a **OP.HS**

2º "Hold" - La variable de proceso se mantiene en el Punto de Consigna del arranque, durante el tiempo fijado por el parámetro **E.H.SU**

3º "Off" - Transcurrido el tiempo **E.H.SU**, la variable de proceso se mantiene en el Punto de Consigna.

Si por alguna razón, la variable de proceso, (ej. Cambio carga), desciende a un valor inferior a **S.P.SU** - 40 dígitos), la función de Arranque se inicia de nuevo desde la fase "Limy".

Quando el Arranque está en la fase Hold, si el punto de consigna local desciende por debajo del Punto de Consigna de Arranque, o bien si el modo operativo cambia a manual, la función de Arranque, pasa a la fase "Off".

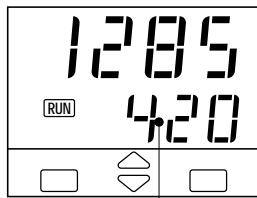
viene de **6.1 FUNCION DE ARRANQUE**

Hay dos posibilidades:

- A Si el Punto de consigna de Arranque SP_{50} es inferior al Punto de Consigna local.**
La fase "Hold" comienza cuando la variable de proceso PV alcanza el SP_{50} (con una tolerancia de 1 dígito).
- B Si el Punto de consigna de Arranque SP_{50} es superior o igual al punto de consigna local**

Cuando la variable de proceso PV alcanza el punto de consigna local (con una tolerancia de 1 dígito), la función de Arranque pasa directamente a la fase "Off".

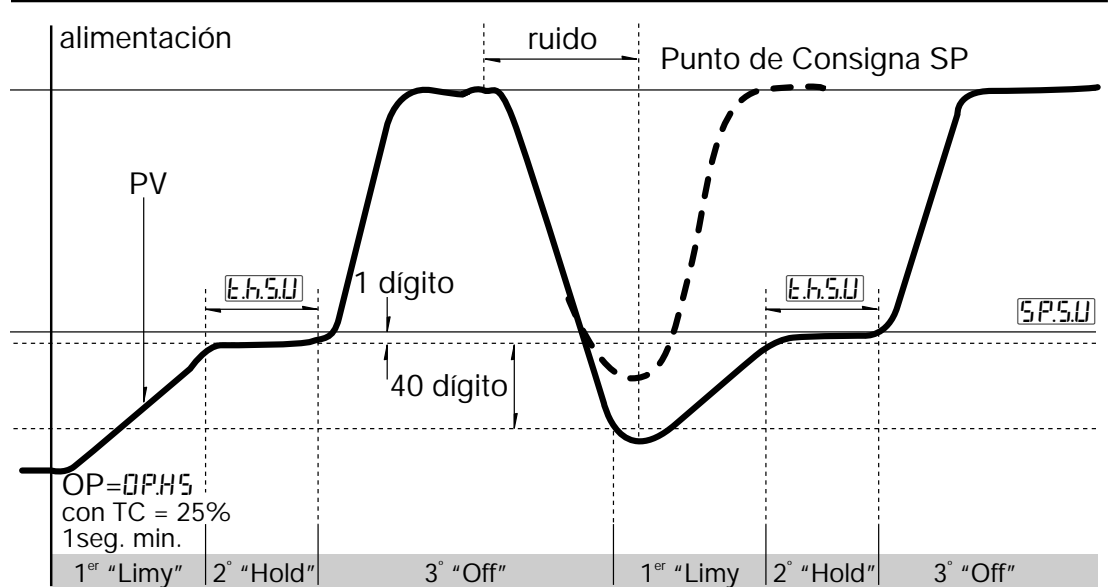
Si, con el regulador conectado, la variable de proceso PV es superior al valor más bajo en SP_{50} el Punto de Consigna en activo, la fase siguiente ("Hold" o "Off") se ejecutará en lugar de la fase "Limy".



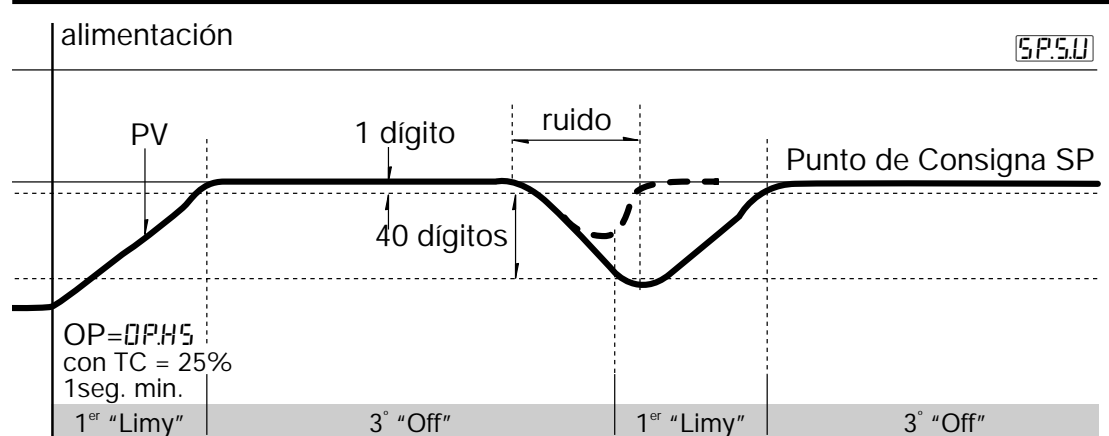
Durante las fases "Limy" y "Hold" el indicador **RUN** esta encendido

Punto de consigna de arranque

A $SP_{50} <$ Punto de consigna local SP



B $SP_{50} \geq$ Punto de Consigna local SP



6.2 FUNCIÓN TEMPORIZADOR

Para utilizar AL3 además de esta función, fijar el parámetro **[Con2]** (código configuración AL3) con valor **0**.

⚠ El Temporizador se habilita con el control Calor/Frío.

Los dos parámetros siguientes (ver pag. 37) deben ajustarse para seleccionar uno de los seis posibles tipos de Temporizador.

[t.Mod] **Temporizador/Arranque** que modo de operación

Con este parámetro pueden definirse:

- la cuenta del tiempo de inicio
- el estado de la salida de control al final de la cuenta

[t.Act] **Acción Temporizador**

Mediante este parámetro pueden definirse:

- unidades de tiempo
- modo de arranque

- la posición de OP3 cuando el temporizador está en marcha. Cuando no lo está, la OP3 se sitúa al estado opuesto

Tabla 1

Escala del temporizador		Valor
Cuenta del tiempo de inicio	Modo Final	
Si está dentro de la banda	Modo de control	2
	Salida a 0	3
Cuando está en marcha	Modo de control	4
	Salida a 0	5
Si está en marcha. Control inhabilitado.	Modo de Control	6
Si está en marcha con punto de consigna en stand-by	Modo de Control	7

Tabla 2

Unidades de tiempo	Modo de Arranque	[1] Posición AL3	Valor
Segundos	Entrada manual por teclado	Off	0
		On	1
	Automático al encendido [2]	Off	2
		On	3
Minutos	Entrada manual por teclado	Off	4
		On	5
	Automático al encendido [2]	Off	6
		On	7

[1] Si está utilizado por el Temporizador

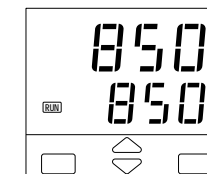
[2] Utilizando esta selección, es posible realizar el arranque en manual

Después del tiempo de configuración, los parámetros siguientes se mostrarán en el segundo grupo de parámetros. (ver pag. 26)

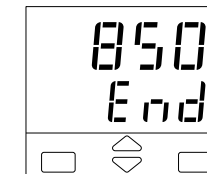
[t.Mod] **Ajuste del temporizador** (1...9999 seg/min.)

[S.P. 2] **Punto de Consigna en Stand-by** (sólo para $t.Mod = 7$) ($S.P. L \dots S.P. H$)

6.2.1. PANTALLA

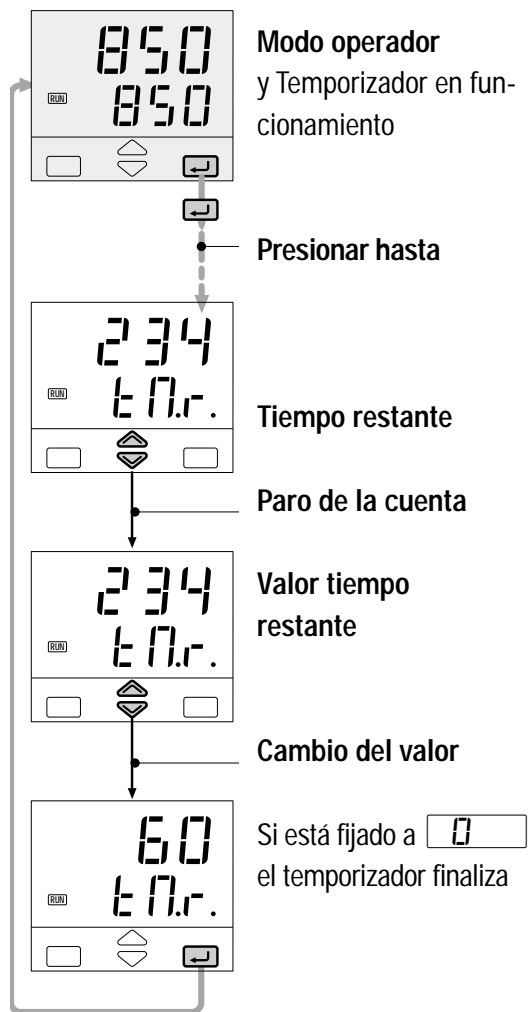


Si el Temporizador está funcionando, el indicador **[RUN]** está encendido.



Cuando el Temporizador ha finalizado, la pantalla del Punto de Consigna muestra alternativamente el mensaje **[End]** y el valor del punto de Consigna hasta que se pulsa cualquier tecla.

Cuando el temporizador está activo, siempre es posible ver el tiempo restante y modificarlo.

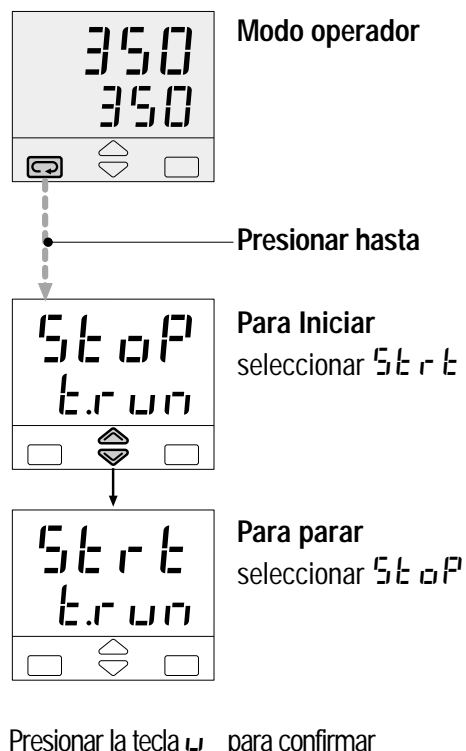


6.2.2 ARRANQUE DEL TEMPORIZADOR

Dependiendo de la selección de la acción del Temporizador $\boxed{t.a.c.t}$ pueden darse dos vías de arranque diferentes:

- Automática al encendido
- Manual por teclado numérico o comunicación serie.

Arrancar/parar el Temporizador:



6.2.3 FALLO DE POTENCIA

Si ocurre un fallo de potencia durante el funcionamiento del Temporizador, el valor del tiempo transcurrido se pierde.

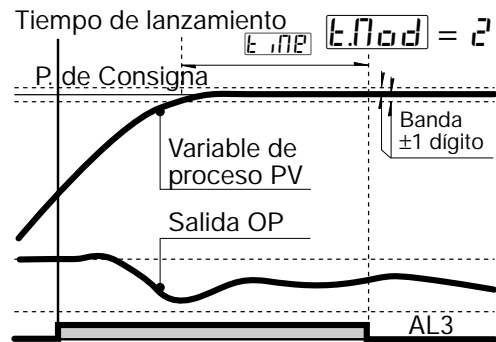
Dependiendo de la selección de la acción del Temporizador $\boxed{t.a.c.t}$ cuando el regulador vuelve a ponerse en marcha, puede que se den dos situaciones distintas

- con el modo automático $\boxed{t.a.c.t} = 2, 3, 6, 7$, la función del Temporizador comienza de nuevo y vuelve a inicializarse la cuenta de tiempo.
- con el modo manual $\boxed{t.a.c.t} = 0, 1, 4, 5$, la salida de control está forzada a 0 si $\boxed{t.No.d} = 3$ y 5; de lo contrario la acción de control vuelve a comenzar utilizando el Punto de Consigna en funcionamiento.

6.2.4 MODOS DE CUENTA DEL TEMPORIZADOR

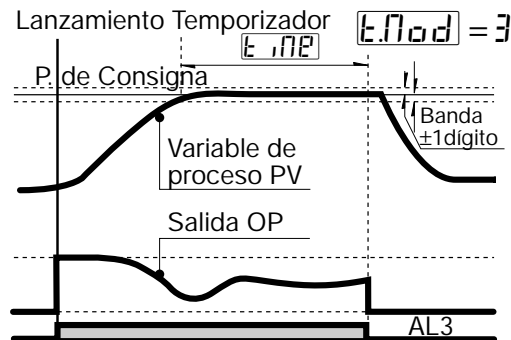
A - Cuenta tiempo de inicio dentro de la banda, fin en modo de control.

La cuenta del tiempo se inicia sólo cuando el error está dentro de la banda de ± 1 dígito.
La acción de control no está afectada por la función del Temporizador



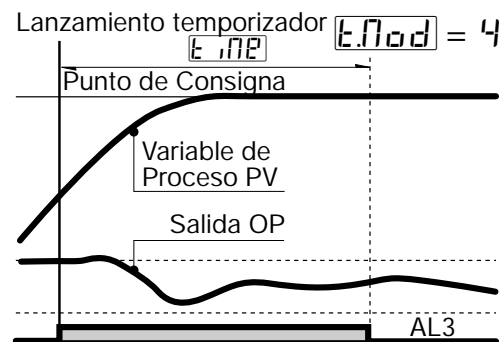
B - Cuenta tiempo de inicio dentro de la banda, final con salida de control forzada a cero.

La cuenta de tiempo comienza solamente cuando el error está dentro de la banda ± 1 dígito.
Al final, la salida de control está forzada a cero. [1]



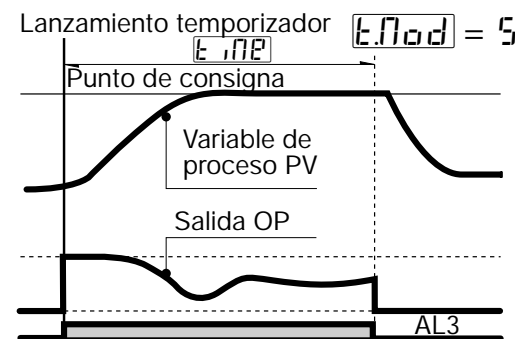
C - Cuenta tiempo de inicio = tiempo lanzamiento temporizador, final en modo control.

La cuenta de tiempo comienza cuando el temporizador ha sido lanzado. La acción de control no está afectada por la función del Temporizador.



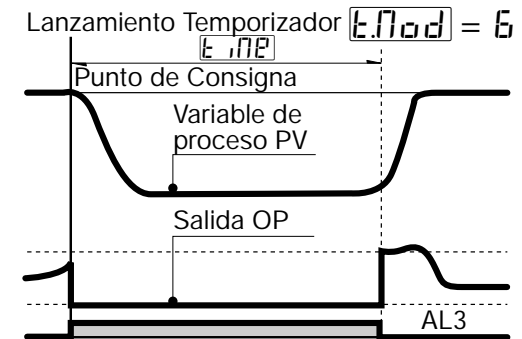
D - Cuenta tiempo de inicio = tiempo lanzamiento temporizador, final con salida de control forzada a cero.

La cuenta de tiempo comienza cuando el temporizador es lanzado.
Al final, la salida de control es forzada a cero. [1]



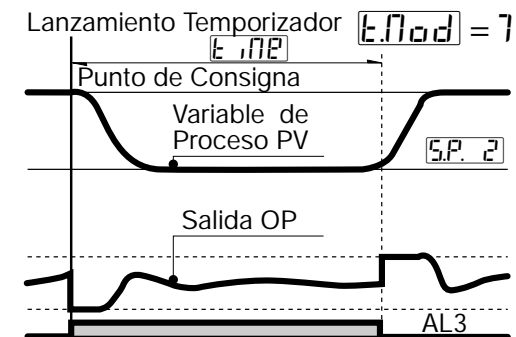
E - Sin acción de control durante la cuenta de tiempo.

La cuenta de tiempo comienza cuando el temporizador es lanzado y la salida de control es forzada a cero. Al final la acción de control comienza.



F - Acción de control con Punto de Consigna en stand-by durante el tiempo de cuenta

El tiempo de cuenta empieza cuando el temporizador es lanzado y la acción de control utiliza el Punto de Consigna en Stand-by. Al final la acción de control utiliza el Punto de consigna activo



[1] Cuando el temporizador no está en funcionamiento, la salida de control se fuerza a cero, incluso antes del arranque del temporizador

7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Características (a 25°C temp. ambiente)	Descripción			
Configurabilidad total (ver par. 3.2 pag. 18 par. 4.6 pag.35)	Desde el teclado o puerto comunicaciones serie el usuario selecciona: <ul style="list-style-type: none"> - el tipo de entrada - el tipo de algoritmo de control - el tipo y funcionalidad de las alarmas - las funciones asociadas y las correspondientes salidas - el tipo de salida y las condiciones de seguridad - los valores de todos los parámetros de control. 			
Entrada PV (ver pag.11,12 y pag. 18)	Características comunes	Convertidor analógico digital con resolución de 50.000 puntos Tiempo de actualización de la medición 0.2 segundos Tiempo de muestreo: 0.5 segundos Entrada del desplazamiento - 60...+ 60 dígitos Filtro de entrada deshabilitable: 1...30 segundos		
	Tolerancia	0.25% ± 1 dígito para los sensores de temperatura 0.1% ± 1 dígitos (para mV y mA)	Entre 100...240V~ el error es mínimo	
	Termoresistencia (para ΔT: R1+R2 deben ser <320Ω)	Pt100Ω a 0°C (IEC 751) °C/°F seleccionable	Conexión 2 ó 3 hilos Burnout (en cualquier combinación)	Resistencia máx. de los hilos: 20Ω max (3 hilos) Sensibilidad: 0.35°C/10Ω E. T. <0.35°C / 10Ω Res. del hilo.
	Termopar	L,J,T,K,S (IEC 584) Rj >10MΩ °C/°F seleccionable	Compensación interna junta fría con NTC Error 1°C/20°C ±0.5°C Burnout	Línea: 150Ω max Desvío de la entrada: <2μV/°C.Temp ambiente <5μV / 10Ω Res. del hilo
	Entrada de corriente continua	4...20mA,0-20mA con shunt externo de 2.5Ω Rj >10MΩ	Posición del punto decimal configurable Princ. escala -999...9999	Deriva de la entrada <0.1% / 20°C Temp ambiente
	Entrada de corriente continua (voltaje)	10...50mV, 0-50mV Rj >10MΩ	Escala comp. -999...9999 (escala mín. de 100 dígitos)	

Características (a 25°C temp. ambiente)	Descripción						
Entrada auxiliar TC (opcional)	Transformador de corriente (ver pag. 12)	50 ó 100 mA entrada seleccionable por hardware	Visualización de 10...200A Con 1A de resolución y Alarma de Pausa de calentamiento				
Modo operativo y salidas	Acción doble bucle PID o On/Off con 1 ó 2 alarmas	Acción simple	Salida control		Allarme AL2	Allarme AL3	
			OP1-Relé /Triac		OP2-Relé o lógica	OP3-Relé /Triac	
		Acción doble Calor/frío	OP2 -Lógica		OP1-Relé /Triac	OP3-Relé /Triac	
			OP1-Relé /Triac	OP3-Relé /Triac	OP2-Relé o lógica		
			OP1-Relé /Triac	OP2 -Lógica		OP3-Relé /Triac	
OP2 -Lógica	OP3-Relé /Triac	OP1-Relé /Triac					
Modo de control	Algoritmo	PID con control de sobretensión o ON OFF					
	Tiempo integral (I)	0.5...999.9%					
	Tiempo integral (I)	0.1...100.0 min		OFF = 0	AlgoritmoPID		
	Tiempo derivado (D)	0.01...10.00 min					
	Banda de error	0.1...10.0 digitos					
	Ciclo de tiempo	1...200 seg					
	Zona muerta	-10.0...10.0%					
	Ganancia relativa frío	0.1...10.0		Acción control Calor / frío			
	Ciclo de tiempo de frío	1...200 seg					
	Control de sobretensión	0.01...1.00					
	Límite máximo	100.0...10.0% (calo) -100.0...-10.0%(frío)					
Histéresis	0.1...10.0%						
Salida OP1	SPST Relé N.O., 2A/250V~ para carga resistiva Triac, 1A/250V~ para carga resistiva			Protección por varistor para 220V ~ y condensador			
Salida OP2	Lógica no aislada: 5V-, ± 10%, 30mA max SPST Relé N.O. 2A/250V~ para carga resistiva		Seleccionable por jumper (pag. 13)				
Salida OP3	SPST Relé N.O., 2A/250V~ para carga resistiva Triac, 1A/250V~ para carga resistiva						

10/03/00 Bozza 3

7 - Especificaciones técnicas

Características (a 25°C temp. ambiente)	Descripción			
Alarmas AL2 - AL3	Histéresis 0.1...10.0% c.s			
	Acción	Activo alto	Tipo acción	Desviación I valor alarma \pm escala \pm campo scala
		Activo bajo		Banda valor alarma 0...escala
		Rotura del sensor alarma pausa de calentamiento Latching/Blocking, Loop Break Alarm		Valor alarma absoluto escala completa
Punto de consigna	Rampa de subida y bajada. Inhabilitado.		0.1...999.9 digito/min	
	Límite min		desde escala inferior al límite máx.	
	Límite máx.		desde el límite mín a la escala superior	
Retransmisión OP4 PV ó SP (opcional)	Aislada galvánicamente: 500 V~/1 min Resolución 12bit (0.025%) Precisión: 0.1 %		Corriente: 0/4...20mA 750 Ω /15V max	
1 shot Fuzzy-Autoajuste con selección automática	El regulador selecciona automáticamente el mejor método de acuerdo con las condiciones del proceso.		Respuesta paso a paso Frecuencia natural	
Com. Serie (opcional)	RS485 aislado, protocolo Modbus/Jbus , 1200, 2400, 4800, 9600 bits/seg, dos hilos			
Alimentación auxiliar	+18V- \pm 20%, 30mA max para transmisor de alimentación externa			
Alarma seguridad de funcionamiento	Medición de la entrada	Detección fuera escala, corto circuito o rotura sensor con activación automática de estrategias de seguridad y alertas en pantalla.		
	Salida control	Valores de seguridad: -100% ...100%		
	Parámetros	Parámetros y datos de configuración se almacenan en una memoria no volátil por un tiempo ilimitado		
	Protección de acceso	Password para acceder a los datos de configuración bloqueo del teclado,inhibición de salidas		
Características generales	Alimentación (protegida por fusible)	100 - 240V~ (- 15% + 10%) 50/60 Hz ó 24V~ (- 25% + 12%), 50/60 Hz y 24V- (- 15% + 25%) Consumo de potencia 2.6W max.		
	Seguridad	Cumple con las Normas EN61010-1 (IEC 1010 – 1), instalaciones clase 2 (2500V) polución clase 2, instrumento clase II		

Características (a 25°C temp. ambiente)	Descripción	
Características Generales	Compatibilidad electromagnética	Cumple con los estándares de la CE para sistemas industriales y equipos (ver pág. 2)
	Protección EN60529 (IEC 529)	IP65 panel frontal
	Aprobaciones UL y cUL	File 176452
	Dimensiones	1/16 DIN - 48 x 48, profundidad 120 mm, peso 130 gr. aprox.



GARANTIA

Garantizamos que este producto esta libre de defectos de material y fabricación por un período de 3 años a partir de la fecha de entrega.

La garantía anterior no se aplicará por cualquier fallo causado por el uso indebido de este producto o no ajustado a las instrucciones proporcionadas en este manual.

ASCON'S WORLDWIDE SALES NETWORK

SUBSIDIARY

FRANCE

ASCON FRANCE

Phone 0033 1 64 30 62 62

Fax 0033 1 64 30 84 98

AGENCE SUD-EST

Phone 0033 4 74 27 82 81

Fax 0033 4 74 27 81 71

AGENCE RÉGION-EST

Phone 0033 3 89 76 99 89

Fax 0033 3 89 76 87 03

DISTRIBUTORS

ARGENTINA

MEDITECNA S.R.L.

Phone +5411 4585 7005

Fax +5411 4585 3437

AUSTRALIA

IPA INDUSTRIAL PYROMETER

(AUST) PTY.LTD

Phone +61 8 8352 3688

Fax +61 8 8352 2873

FINLAND & ESTONIA

TIM-TOOL OY

Phone +358 50 501 2000

Fax +358 9 50 55 144

GERMANY

MESA INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH

Phone +49 2365 915 220

Fax +49 2365 915 225

GREECE

CONTROL SYSTEM

Phone +30 23 10 521 055-6

Fax +30 23 10 515 495

BRANCH OFFICE

Phone +30 1 646 6276

Fax +30 1 646 6862

HOLLAND

TEMPCONTROL I.E.P. B.V.

Phone +31 70 347 64 31

Fax +31 70 38 22 55 16

PORTUGAL

REGIQUIPAMENTOS LDA

Phone +351 21 989 0738

Fax +351 21 989 0739

SPAIN

INTERBIL S.L.

Phone +34 94 453 50 78

Fax +34 94 453 51 45

BRANCH OFFICES

Phone +34 93 311 98 11

Fax +34 93 311 93 65

Phone +34 91 656 04 71

Fax +34 91 656 04 71

SWITZERLAND

CONTROLTHERM GMBH

Phone +41 1 954 37 77

Fax +41 1 954 37 78

TURKEY

KONTROL SISTEMLERI LTD

Phone +90 216 527 96 15

Fax +90 216 527 96 20

UNITED KINGDOM

EUKERO CONTROLS LTD

Phone +44 20 8568 4664

Fax +44 20 8568 4115