

# **CONTROLADORES DE PROCESOS Serie Akros**

**Manual de Instrucciones**



## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCION .....  | 5  |
| 1.1. Especificaciones generales .....                        | 5  |
| 1.2. Forma de pedido .....                                   | 7  |
| 2. INSTALACIÓN .....   | 9  |
| 2.1. Aspectos preliminares .....                             | 9  |
| 2.2. Configuración de entradas y salidas .....               | 9  |
| 2.3. Montaje en el panel .....                               | 10 |
| 3. ENTRADAS / SALIDAS .....                                  | 11 |
| 3.1. Opciones de la entrada de señal. Ejemplos .....         | 11 |
| 3.2. Configuración de las diferentes entradas .....          | 14 |
| 3.3. Opciones de la salida de control. Ejemplos .....        | 17 |
| 3.4. Configuración salida relé o pulsos de tensión .....     | 19 |
| 3.5. Opciones de las alarmas .....                           | 22 |
| 3.6. Comunicaciones serie .....                              | 25 |
| 3.7. Salida analógica auxiliar .....                         | 27 |
| 3.8. Consigna/Set Point remoto .....                         | 29 |
| 3.9. Entrada digital.....                                    | 30 |
| 4. TIPOS DE CONTROL .....                                    | 31 |
| 4.1. Introducción.....                                       | 31 |
| 4.2. Control ON/OFF (TODO/NADA) .....                        | 32 |
| 4.3. Control PID .....                                       | 34 |
| 4.4. Control PI + D .....                                    | 36 |
| 4.5. Autotuning Respuesta a Escalón ("Step Response") .....  | 37 |
| 4.6. Autotuning Ciclo Límite ("Relay Feedback") .....        | 37 |
| 5. FUNCIONAMIENTO .....                                      | 39 |
| 5.1. Introducción.....                                       | 39 |
| 5.2. Descripción del frontal .....                           | 40 |
| 5.3. Puesta en marcha .....                                  | 40 |
| 5.4. Pérdida de la alimentación .....                        | 41 |
| 5.5. Descripción de todos los parámetros configurables ..... | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 5.6. Valores configurables de los parámetros y valor inicial ..... | 47 |
| 5.7. Diagrama general de menús .....                               | 49 |
| 5.8. Bloqueo del teclado .....                                     | 53 |
| 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....                                 | 54 |
| 7. MENSAJES DE ERROR Y ALARMA .....                                | 56 |

## 1. INTRODUCCION

El presente manual de instrucciones describe el modo de instalación y puesta en marcha de los diferentes modelos de la serie Akros de controladores de procesos.



Es necesario leer el manual de instrucciones antes de poner en marcha el equipo.

### 1.1. Especificaciones generales

La serie Akros es una gama de controladores *fuzzy* de procesos con elevadas prestaciones. Las posibilidades de configuración de sus variables y sus diferentes formatos disponibles, convierten a la serie Akros en una excelente gama de controladores de procesos ideales para cualquier tipo de aplicación de control industrial. Sus características más destacables son las siguientes:

De serie:

- Entrada completamente configurable para termopar, termorresistencia, tensión o bucle de corriente (sin necesidad de ningún componente exterior).
- Salida de control configurable por el usuario como relé SPDT o pulsos de tensión para relé de estado sólido.
- Regulación tipo PID o PI+D (PI con derivada automática) con 2 tipos diferentes de algoritmos de autosintonía que el usuario puede elegir en función de la aplicación, o salida de control ON/OFF.
- Modo de trabajo Automático o Manual.
- Entrada digital con función configurable (bloqueo de teclado o consigna secundaria). (solo AK49 y AK96).
- Una alarma de serie. Opcionalmente pueden incorporar una segunda alarma.
- Doble visualizador de 4 dígitos de grandes dimensiones.

Opcionales:

- Segunda alarma completamente configurable.

## Serie Akros

- Salida de refrigeración configurable como proporcional o ON-OFF con histéresis variable.
- Salida de control lineal 0..20, 4..20 mA (máx. 500 ohm), 0..5 o 0..10V (máx. 20 mA).
- Salida para servomotor. (solo AK49 y AK96).
- Salida analógica proporcional a la variable de 0..20, 4..20 mA (máx. 500 ohm), 0..5 o 0..10V (máx. 20 mA) con rango configurable por el usuario. (solo AK49 y AK96).
- Alimentación para transmisor de 0..20 o 4..20 mA (@13 Vcc).
- Entrada de consigna remota (0..20, 4..20 mA, 0..5 o 0..10 V) con rango configurable por el usuario. (solo AK49 y AK96).
- Comunicaciones serie RS485. (solo AK49 y AK96).

### Formato:

AK48: 1/16 DIN43700 (48x48 mm). Extraible frontalmente.

AK49: 1/8 DIN43700 (48x96 mm, vertical). Extraible frontalmente.

AK96: 1/4 DIN43700 (96x96 mm). Extraible frontalmente.

Alimentación: 85..265Vac 50/60 Hz (opcionalmente 21..53 Vca/Vcc)

### Dimensiones:

AK48: 48 x 48 x 109 mm

AK49: 48 x 96 x 98 mm

AK96: 96 x 96 x 98 mm

### Taladro panel:

AK48: 45,5 x 45,5 mm ( $\pm 0,5$ )

AK49: 45,5 x 91,5 mm ( $\pm 0,5$ )

AK96: 94 x 91,5 mm ( $\pm 0,5$ )

### Visualizador:

4 dígitos de 10 mm para la variable del proceso (13 mm en el AK96).

4 dígitos de 7 mm para la consigna (10 mm en el AK96).

Entradas: Configurables por el usuario como:

L : 0..600°C (Fe-CuNi, DIN43710)

J : 0..600°C (Fe-CuNi, IEC584)

K: 0..1200°C (NiCr-NiAl, IEC584)

N: 0..1200°C (NiCrSi-NiSi, IEC584)

T: 0..400°C (Cu-CuNi, IEC584)

R: 0..1600°C (Pt/13%Rh-Pt, IEC584)

S: 0..1600°C (Pt/10%Rh-Pt, IEC584)

RTD, Pt100: 0..600°C (IEC751)

RTD, Pt100: -99,9..200,0°C (IEC751)

Bucle de corriente 0..20 , 4..20 mA (carga 10 ohm)

## Serie Akros

Tensión Vcc 0..5 , 0..10 V (Impedancia: 5K ohm)

Salida control: Salida por relé SPDT (2A @ 250 Vca, carga resistiva) o pulsos de 9Vcc (colector abierto, máx. 40 mA) configurable por el usuario Opcionalmente, salida por bucle de 0..20 mA, 4..20 mA (500 ohm máx.), 0..5 V, 0..10 V (20 mA máx.).

La salida de control para servomotor (dos relés SPDT, abrir/cerrar) excluye la salida de refrigeración.

Salida refrigeración (solo AK49 y AK96): Salida por relé SPDT (2A @ 250 Vca, carga resistiva) configurable como ON/OFF (con histéresis programable) o proporcional.

Alarmas: Una alarma de serie, opcionalmente 2 alarmas. Completamente configurables. Salida SPST (1A @ 250 Vca, carga resistiva). En el modelo AK48, comparten un punto en común.

Tipo de regulación: PID o PI+D, con 2 algoritmos de autosintonía seleccionables por el usuario, u ON/OFF con histéresis configurable.

Peso: AK48: 140 grs.

AK49: 220 grs.

AK96: 260 grs.

## 1.2. Forma de pedido

### AK48

| Modelo | Salida Control   | Opciones Base   | Alimentación                                  |
|--------|--|---|---|
|        | 1: Relé o pulsos Vcc.<br>3: 0..20 mA<br>4: 4..20 mA<br>6: 0..5 Vcc<br>7: 0..10 Vcc | 1: Una alarma SPST<br>3: Dos alarmas SPST<br>9: Alimentación 13 Vcc para transmisor | 1: 85..265 Vac, 50/60 Hz<br>2: 21..53 Vca/Vcc |
| AK48   | 1  | 1   | 1   |

## AK49

| Modelo      | Salida Control  | Opciones Base  | Salida Auxiliar (*)  | Interface   | Alimentación   |
|-------------|---|--|--|---|--|
|             | <b>1:</b> Relé o pulsos Vcc.<br><b>3:</b> 0..20 mA<br><b>4:</b> 4..20 mA<br><b>5:</b> Servomotor (*)<br><b>6:</b> 0..5 V<br><b>7:</b> 0..10 V | <b>1:</b> Una Alarma<br><b>2:</b> Refrigeración + una Alarma<br><b>3:</b> Dos Alarmas<br><b>4:</b> Refrigeración + dos Alarmas | <b>0:</b> Sin opción<br><b>3:</b> 0..20 mA<br><b>4:</b> 4..20 mA<br><b>6:</b> 0..5 Vcc<br><b>7:</b> 0..10 Vcc<br><b>9:</b> Alimentación 13 Vcc para transmisor | <b>0:</b> Sin Opción<br><b>2:</b> RS485<br><b>3:</b> RSP (**)<br>0..20 mA<br><b>4:</b> RSP (**)<br>4..20 mA<br><b>6:</b> RSP (**)<br>0..5 Vcc<br><b>7:</b> RSP (**)<br>0..10 Vcc<br><b>9:</b> Alimentación 13 Vcc para transmisor | <b>1:</b> 85..265 Vac (50/60 Hz)<br><b>2:</b> 21..53 Vca/Vcc |
| <b>AK49</b> | <b>5</b>  | <b>1</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>   |

## AK96

| Modelo      | Salida Control  | Opciones Base  | Salida Auxiliar (*)  | Interface   | Alimentación   |
|-------------|---|--|--|---|--|
|             | <b>1:</b> Relé o pulsos Vcc.<br><b>3:</b> 0..20 mA<br><b>4:</b> 4..20 mA<br><b>5:</b> Servomotor (*)<br><b>6:</b> 0..5 V<br><b>7:</b> 0..10 V | <b>1:</b> Una Alarma<br><b>2:</b> Refrigeración + una Alarma<br><b>3:</b> Dos Alarmas<br><b>4:</b> Refrigeración + dos Alarmas | <b>0:</b> Sin opción<br><b>3:</b> 0..20 mA<br><b>4:</b> 4..20 mA<br><b>6:</b> 0..5 Vcc<br><b>7:</b> 0..10 Vcc<br><b>9:</b> Alimentación 13 Vcc para transmisor | <b>0:</b> Sin Opción<br><b>2:</b> RS485<br><b>3:</b> RSP (**)<br>0..20 mA<br><b>4:</b> RSP (**)<br>4..20 mA<br><b>6:</b> RSP (**)<br>0..5 Vcc<br><b>7:</b> RSP (**)<br>0..10 Vcc<br><b>9:</b> Alimentación 13 Vcc para transmisor | <b>1:</b> 85..265 Vac (50/60 Hz)<br><b>2:</b> 21..53 Vca/Vcc |
| <b>AK96</b> | <b>5</b>  | <b>1</b>   | <b>3</b>   | <b>1</b>  | <b>1</b>   |

(\*) Estas opciones excluyen la salida de refrigeración.

## 2. INSTALACIÓN

### 2.1. Aspectos preliminares

El conexionado se debe realizar con el instrumento instalado en su lugar definitivo de funcionamiento. Para evitar descargas eléctricas durante el conexionado, conecte el instrumento a la red en la última operación del cableado. En la instalación se debe incluir un interruptor bipolar de 1A, 250V como mínimo, que deberá estar próximo al instrumento y de fácil acceso al operario. Se deberá marcar como interruptor del instrumento. Así mismo, se debe instalar un fusible de 200 mA, 250V en el cableado de la alimentación (cable de aislamiento mínimo de 1000V).

Es aconsejable seguir en lo posible las siguientes recomendaciones:

- El instrumento debe ser conectado en ausencia de la tensión de red.
- No instalar el instrumento cercano a partes móviles, contactores o arrancadores de motores.
- Intentar evitar vibraciones mecánicas.
- No cablear conjuntamente las líneas de señal con las de potencia.
- Para las líneas de señal es recomendable utilizar un cable apantallado con la conexión a tierra en un solo punto.
- Es importante verificar la configuración del instrumento (entradas y salidas) en el caso de aparecer algún problema en la puesta en funcionamiento.

Una instalación o uso del equipo de manera diferente a lo especificado en este manual puede mermar los niveles de protección previstos en el equipo.

### 2.2. Configuración de entradas y salidas

Los instrumentos de la serie Akros son completamente configurables por lo que es necesario confirmar antes de la puesta en marcha que la configuración del instrumento se corresponde con la aplicación al que será destinado.

Para cambiar la configuración de la señal de entrada o sensor deben seguirse los pasos descritos en el capítulo 3.

### 2.3. Montaje en el panel

El instrumento debe ser instalado en panel de grosor máximo de 8 mm. Su ubicación ha de ser en un lugar sometido a las mínimas vibraciones posibles y se debe asegurar que la temperatura ambiente se mantendrá entre 0 y 50°C.

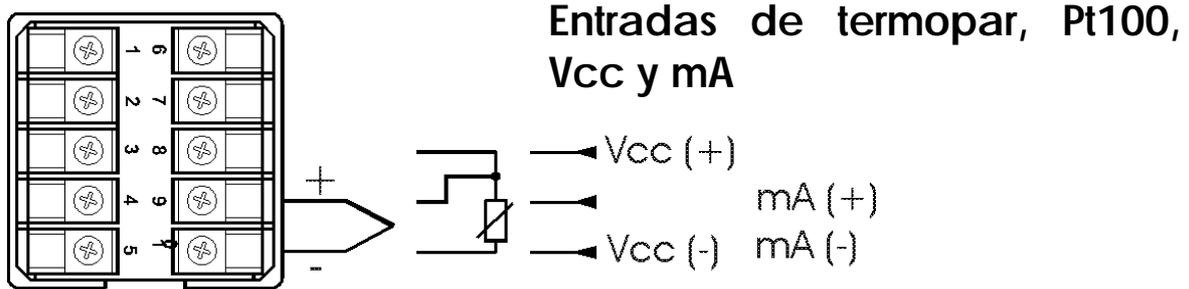
Inserte el instrumento en el taladro del panel y manténgalo firme mientras presiona por medio de un destornillador las grapas de sujeción en la pared interior del panel. Para la instalación de más de un instrumento, se debe dejar una distancia mínima de 20 mm de separación vertical y de 10 mm de separación horizontal entre instrumentos.

### 3. ENTRADAS / SALIDAS

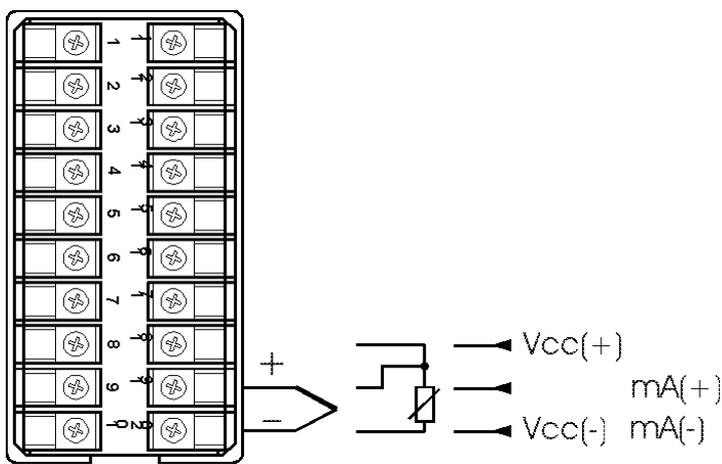
#### 3.1. Opciones de la entrada de señal. Ejemplos.

En este capítulo se describe esquemáticamente el conexionado de las diferentes opciones para la señal de entrada.

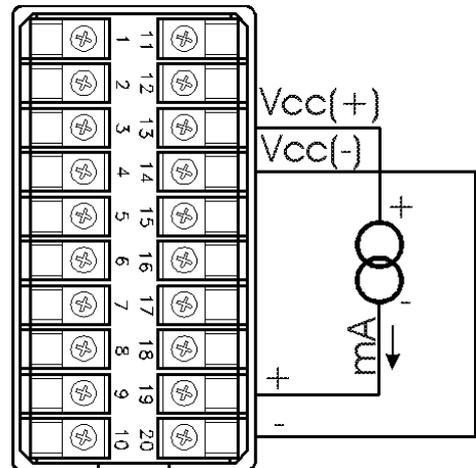
##### Modelo AK48:



##### Modelo AK49:

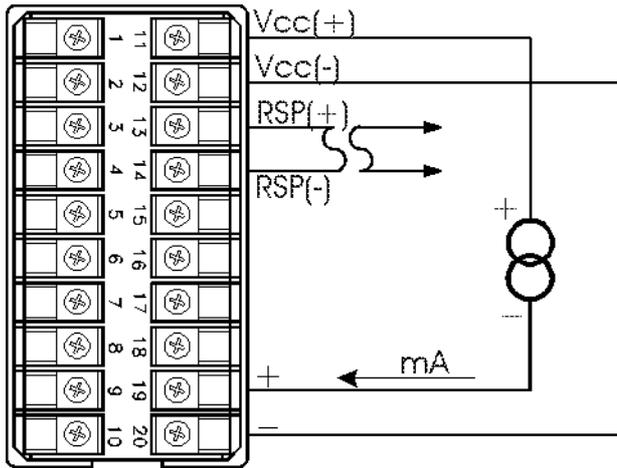


Entradas de termopar, Pt100, Vcc y mA



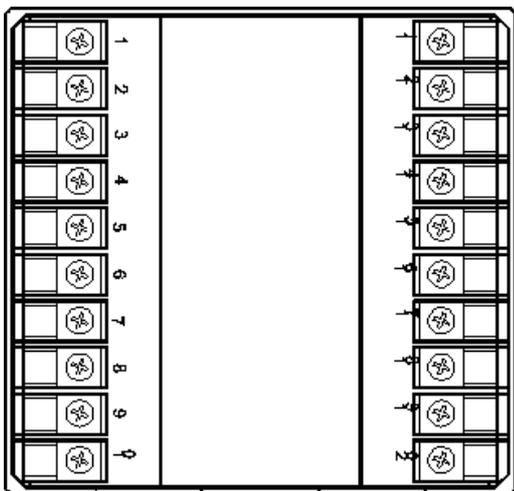
Entrada Lineal mA con fuente interna

## Serie Akros

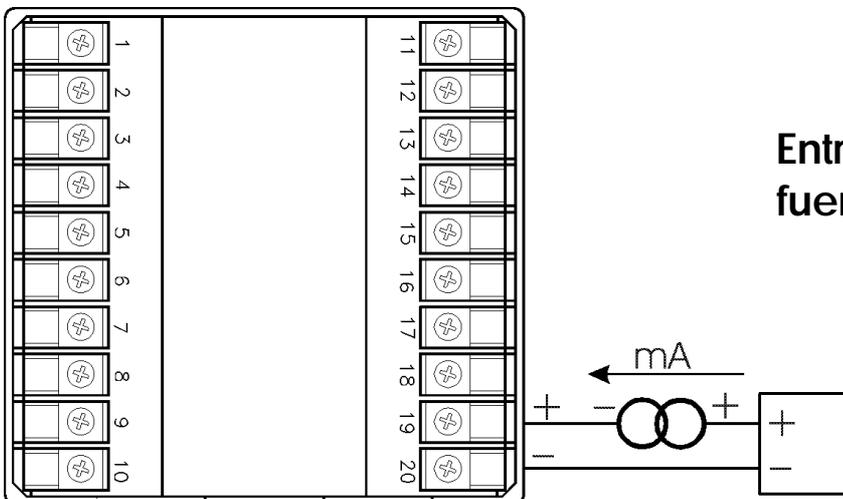


**Entrada Lineal mA con fuente interna y Set Point Remoto**

## Modelo AK96:

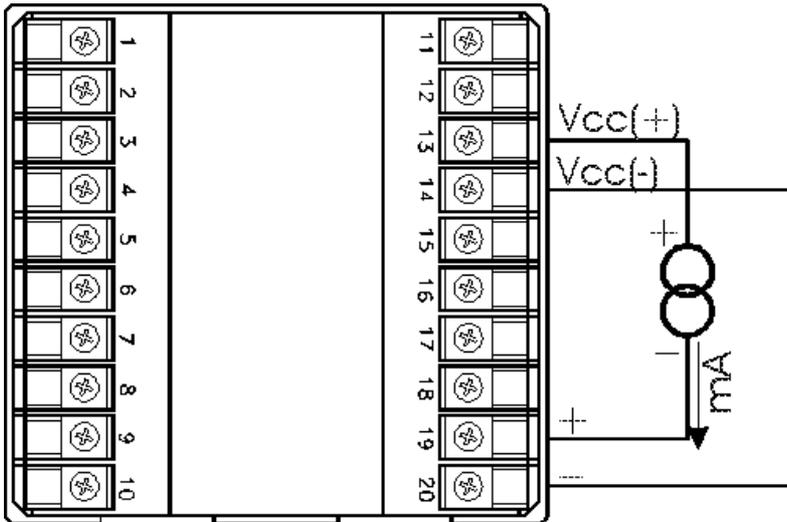


**Entradas de termopar, Pt100, Vcc y mA**

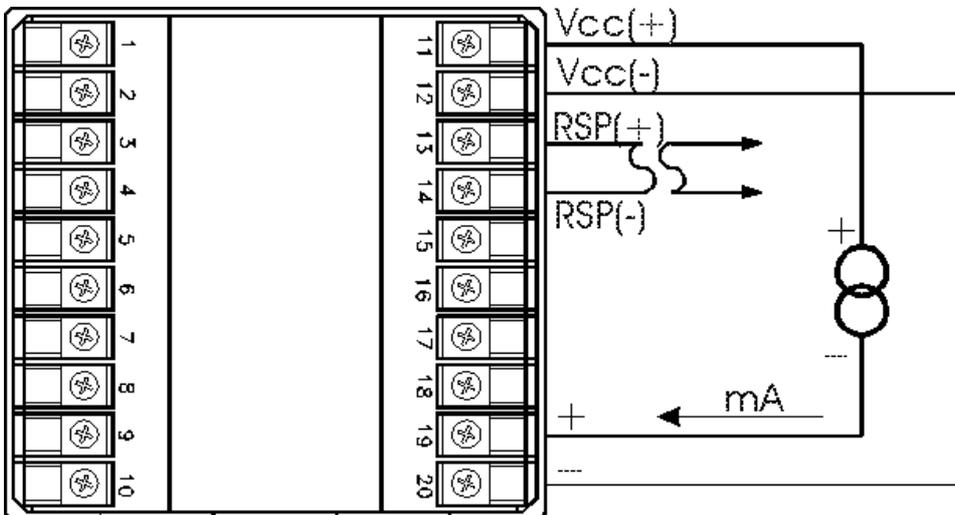


**Entrada Lineal mA con fuente externa**

# Serie Akros



Entrada Lineal mA con fuente interna



Entrada Lineal mA con fuente interna y Set Point Remoto

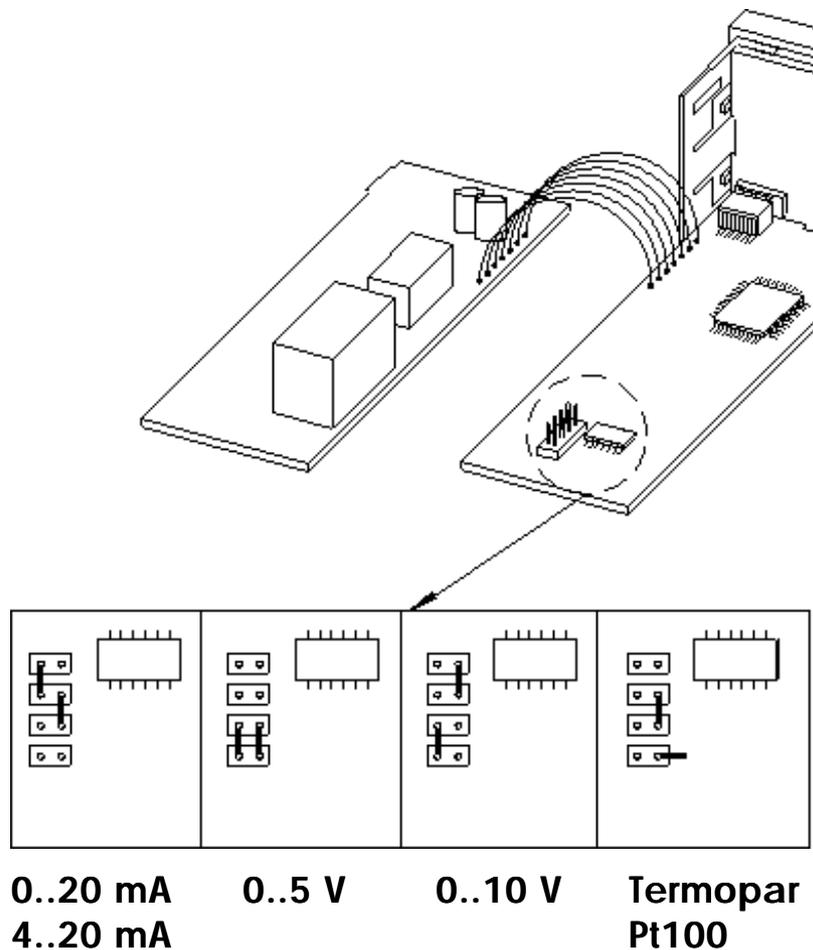
### 3.2. Configuración de las diferentes entradas.

Cada instrumento está configurado por omisión para entrada tipo J (Fe-CuNi) y es posible configurar cualquier termopar o Pt100 (en cualquiera de sus dos escalas) cambiando tan solo el parámetro inP. Los modelos con salida para válvula motorizada se entregan configurados por omisión para entrada Pt100.

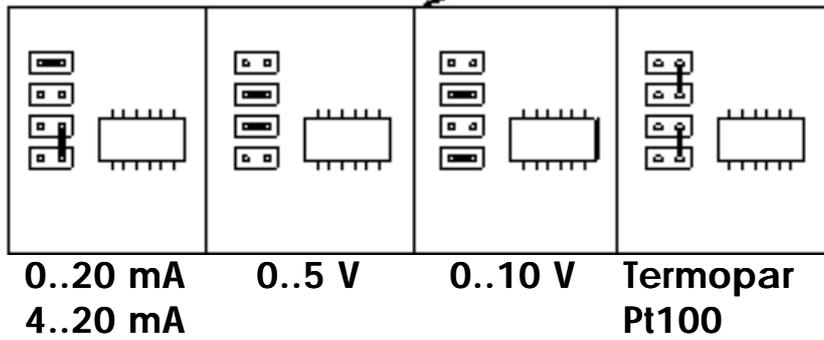
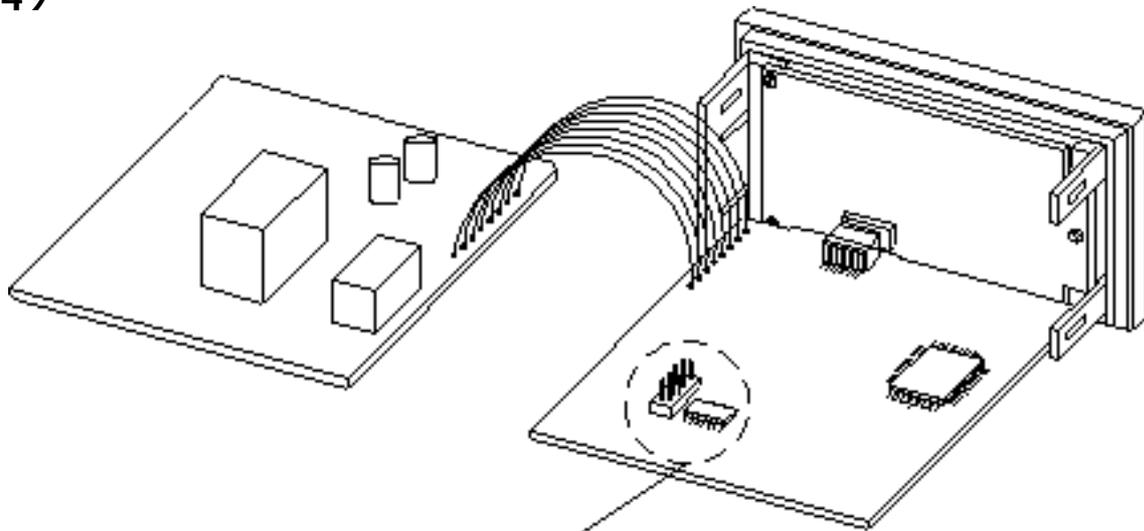
Para configurar la señal de entrada para tensión 0..5 Vcc, 0..10 Vcc, 0..20 mA o 4..20 mA se debe seguir los siguientes pasos:

- 1) Desconectar la alimentación del instrumento.
- 2) Extraer el instrumento frontalmente liberándolo por la pestaña situada en la parte inferior del frontal.
- 3) Abrir el instrumento, separando el circuito de alimentación del frontal situado a la derecha visto frontalmente.
- 4) En el circuito que queda fijo al frontal del instrumento se encuentran cuatro puentes que deben cambiarse en función del tipo de entrada según se muestra en las siguientes figuras.

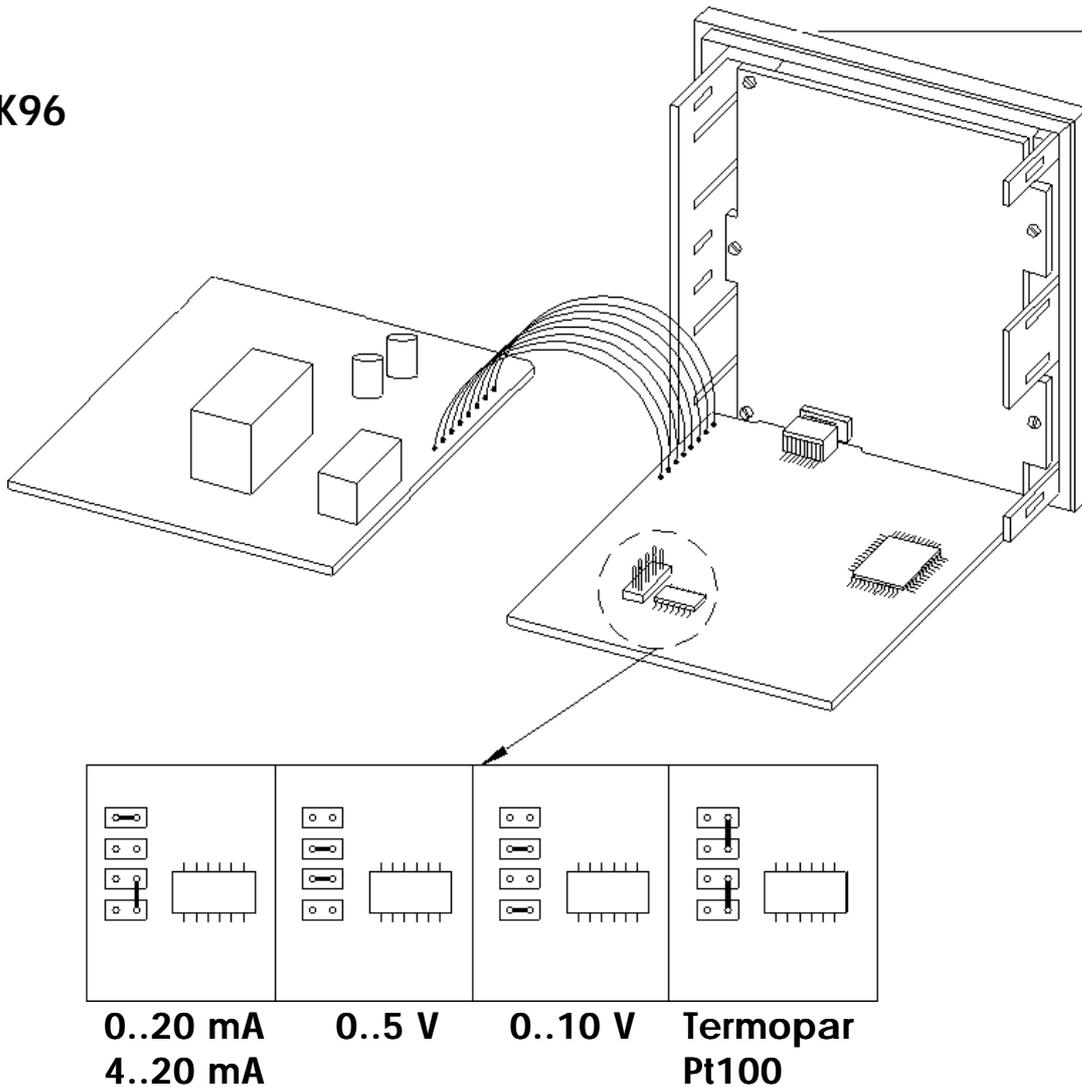
**AK48**



# AK49



## AK96



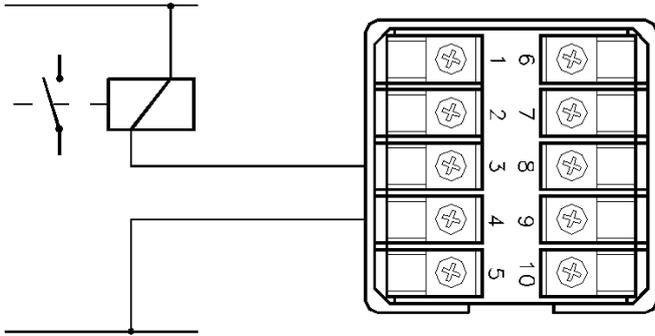
**ATENCIÓN:** Es muy importante asegurar que el valor del parámetro inP se corresponde con la configuración de los puentes de este circuito.

Debe mantenerse especial atención en :

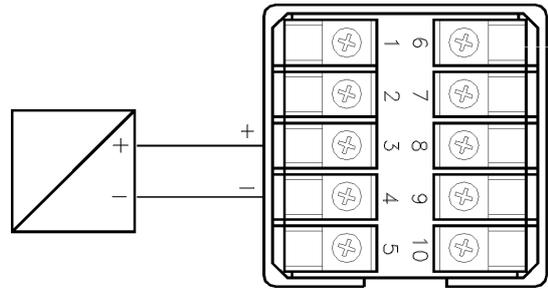
- 1) Que el circuito frontal quede firmemente conectado al circuito base del instrumento antes de volver a ensamblarlo.
- 2) Que al insertar el instrumento en su caja, la posición sea la correcta ya que de lo contrario pueden provocarse daños eléctricos.

### 3.3. Opciones de la salida de control. Ejemplos.

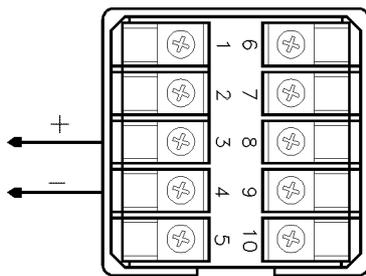
En este capítulo se describe esquemáticamente el conexionado de las diferentes opciones para las diferentes salidas de control.



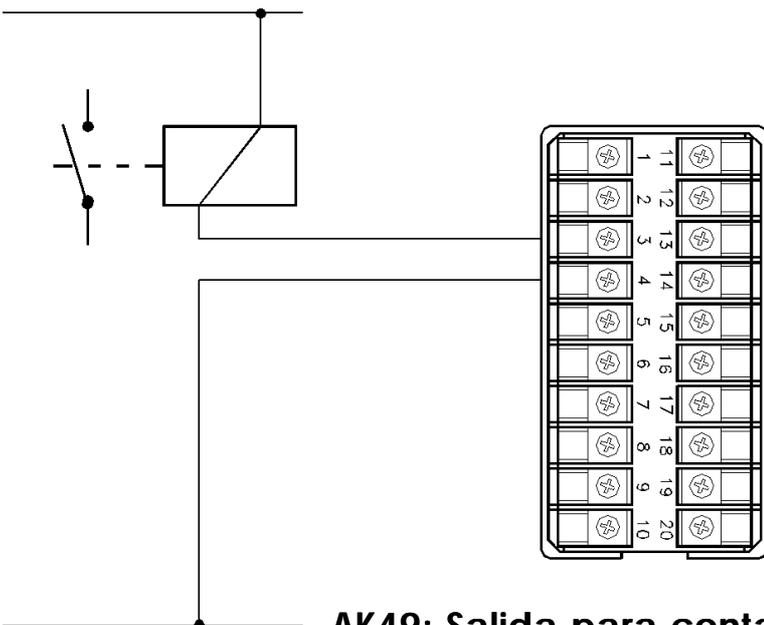
**AK48: Salida para contactor**



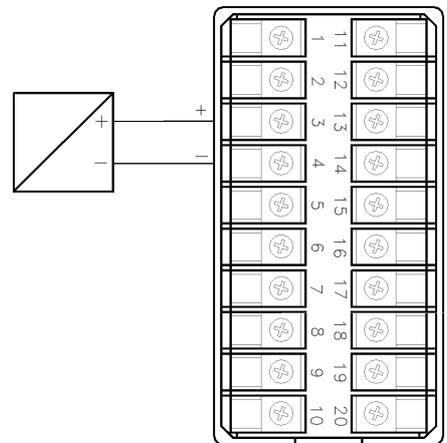
**AK48: Salida para relé estático**



**AK48: Salida de control lineal**

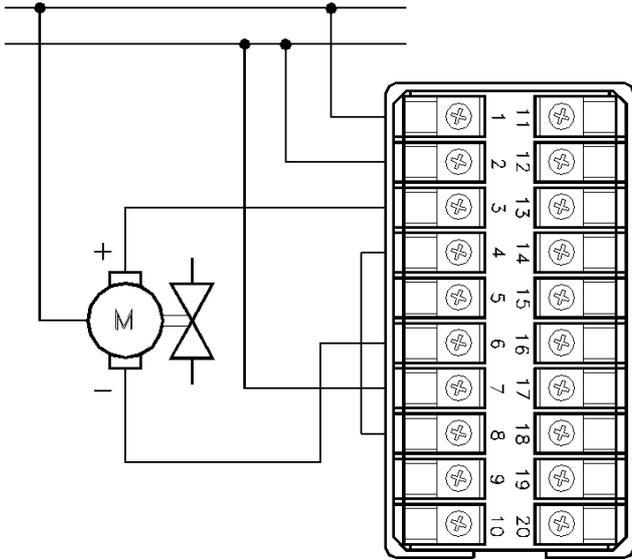


**AK49: Salida para contactor**

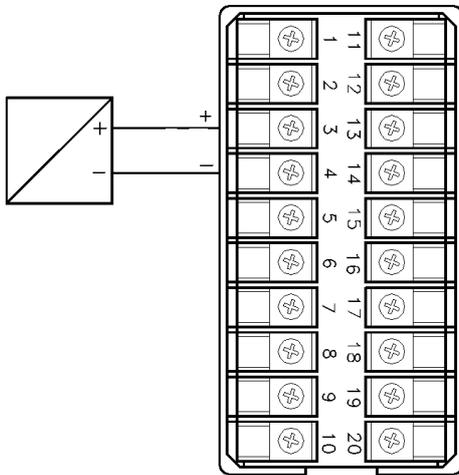


**AK49: Salida para relé estático**

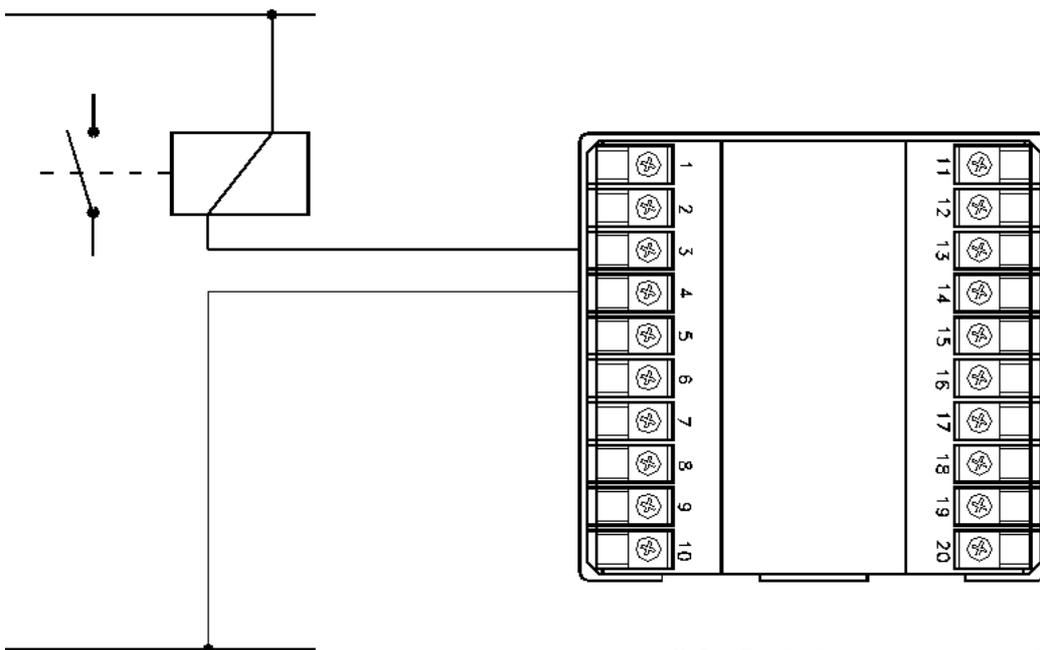
Serie Akros



**AK49: Salida para servomotor**

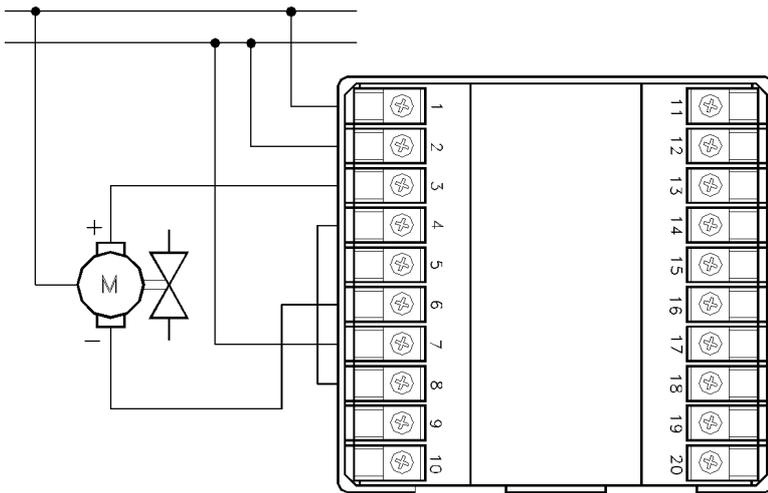


**AK49: Salida de control lineal**

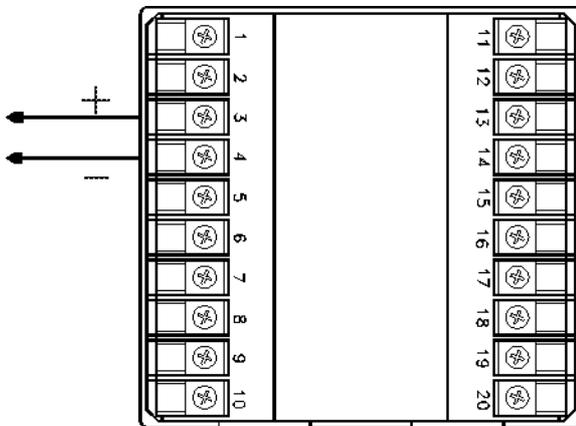


**AK96: Salida para contactor**

## Serie Akros



**AK96: Salida para servomotor**



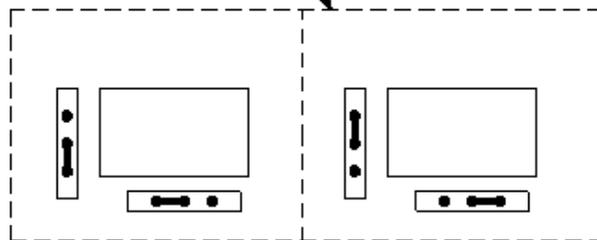
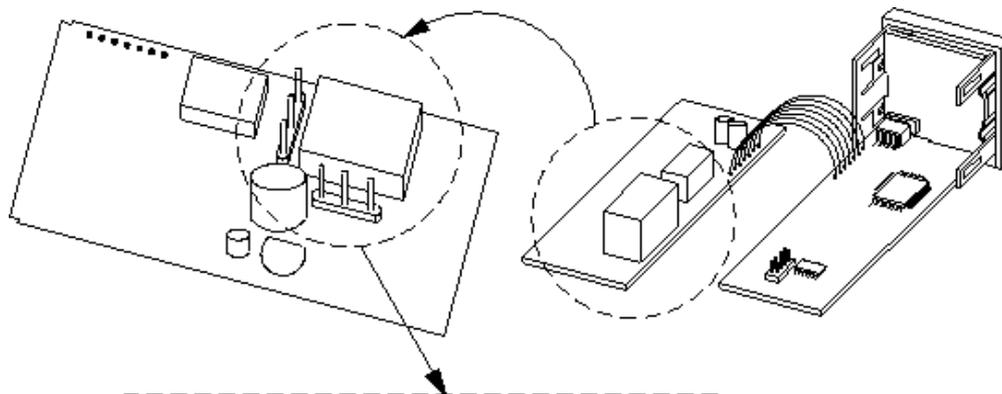
**AK96: Salida de control lineal**

### 3.4. Configuración como salida por relé o pulsos de tensión.

Todos los modelos de la serie Akros disponen de la salida de calefacción configurable como relé o pulsos de tensión (excepto salidas lineales o de servomotor). Para cambiar de un tipo de salida a otro se debe seguir los siguientes pasos:

- 1) Desconectar la alimentación del instrumento.
- 2) Extraer el instrumento frontalmente liberándolo por la pestaña situada en la parte inferior del frontal.
- 3) Abir el instrumento separando el circuito de alimentación del frontal situado a la derecha visto frontalmente.
- 4) Realizar los cambios de los puentes en el circuito según indica las siguientes figuras.

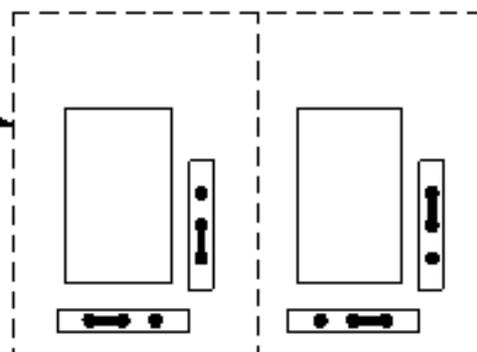
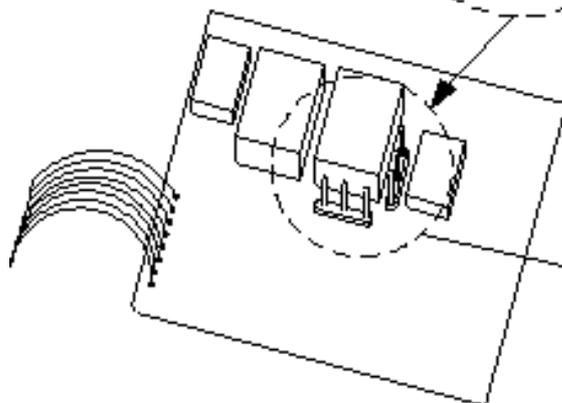
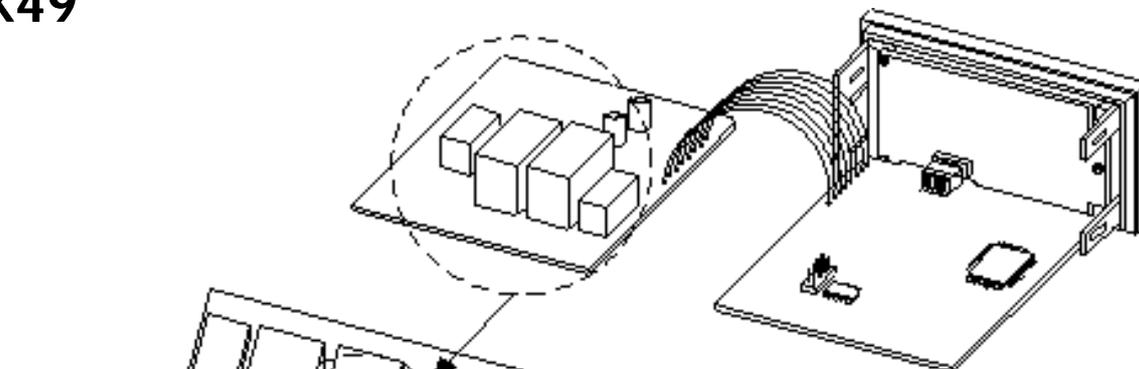
# AK48



Salida por relé

Salida por pulsos

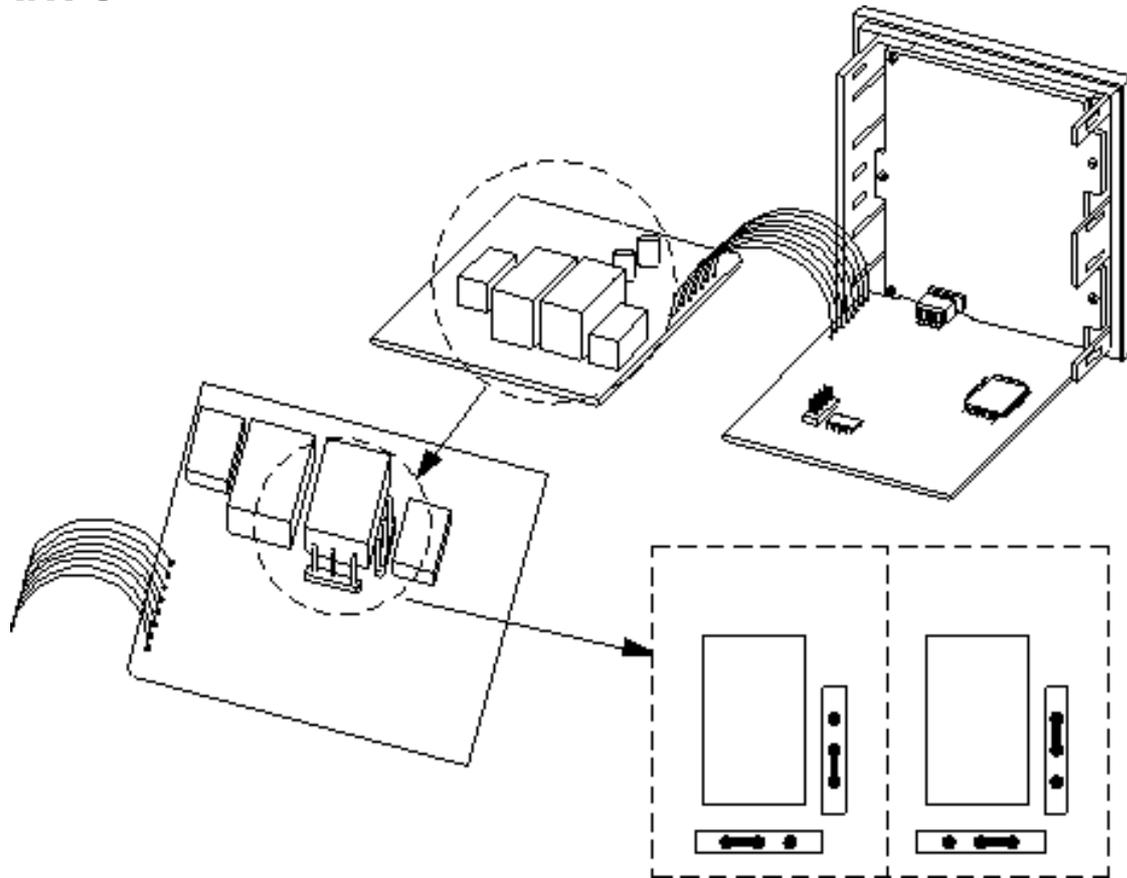
# AK49



Salida por relé

Salida por pulsos

# AK96



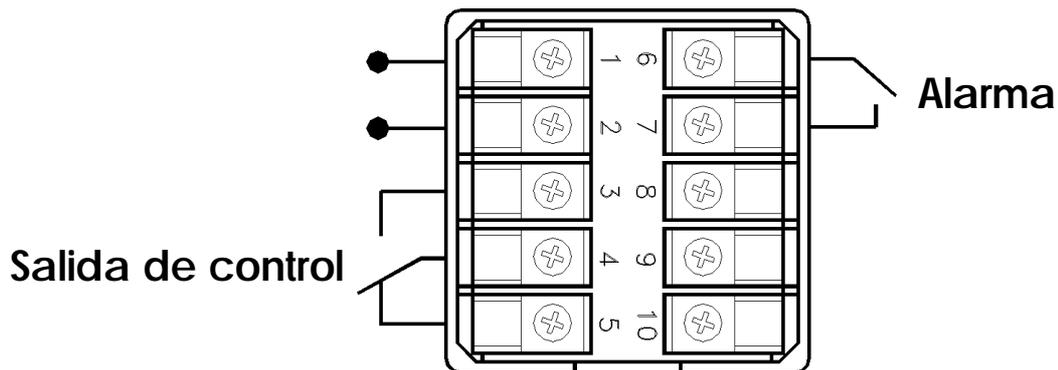
Salida por relé

Salida por pulsos

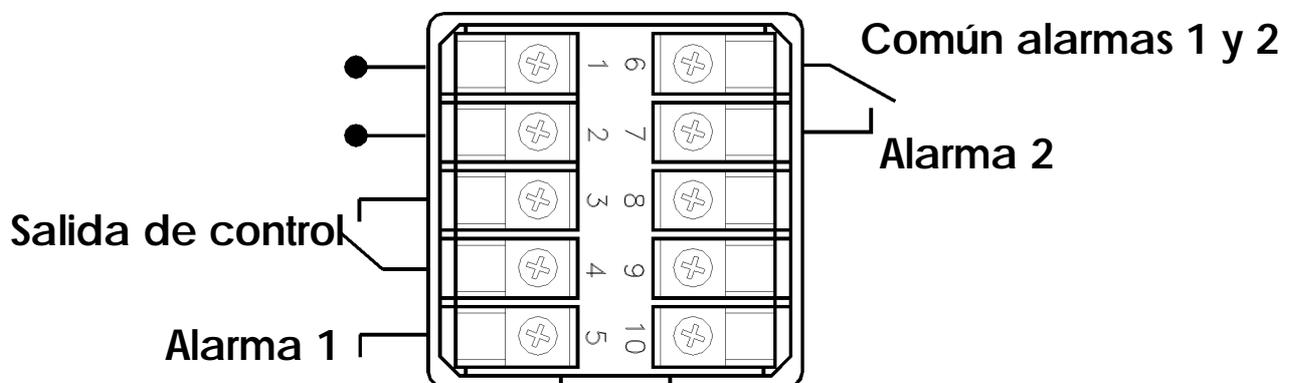
### 3.5. Opciones de las alarmas.

Todos los modelos de la serie Akros pueden incorporar 2 alarmas, siendo la primera de serie. La salida de las alarmas es por relé con contactos SPST (un contacto libre de tensión). Las salidas de alarma son las siguientes:

#### AK48 con 1 alarma

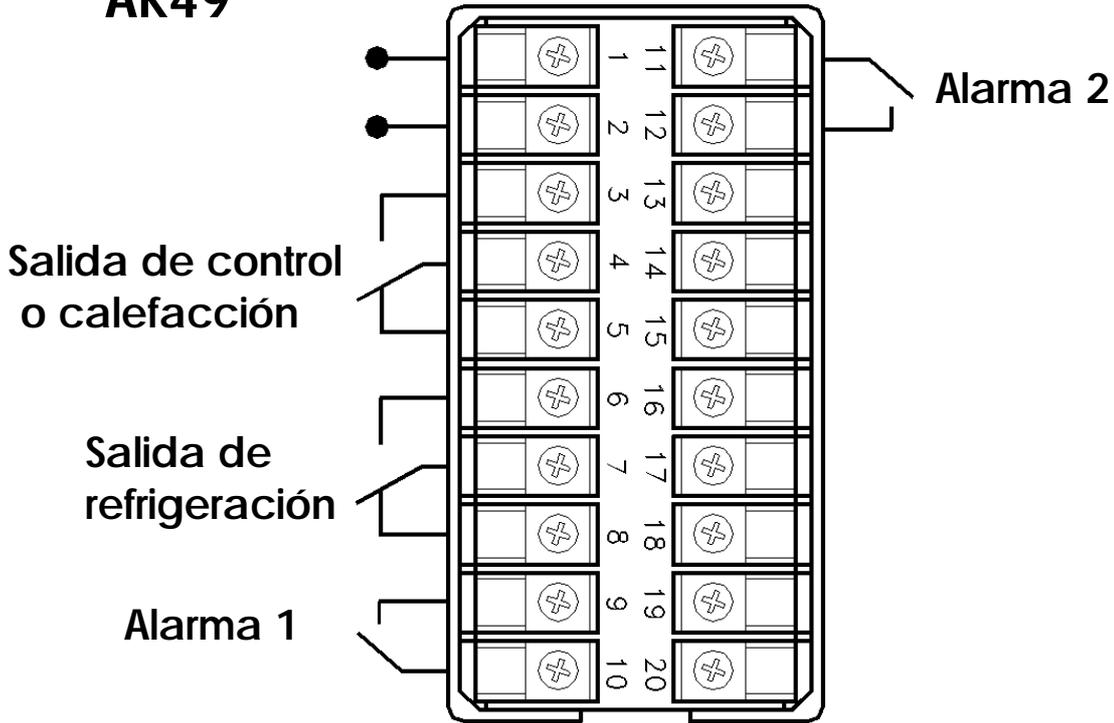


#### AK48 con 2 alarmas

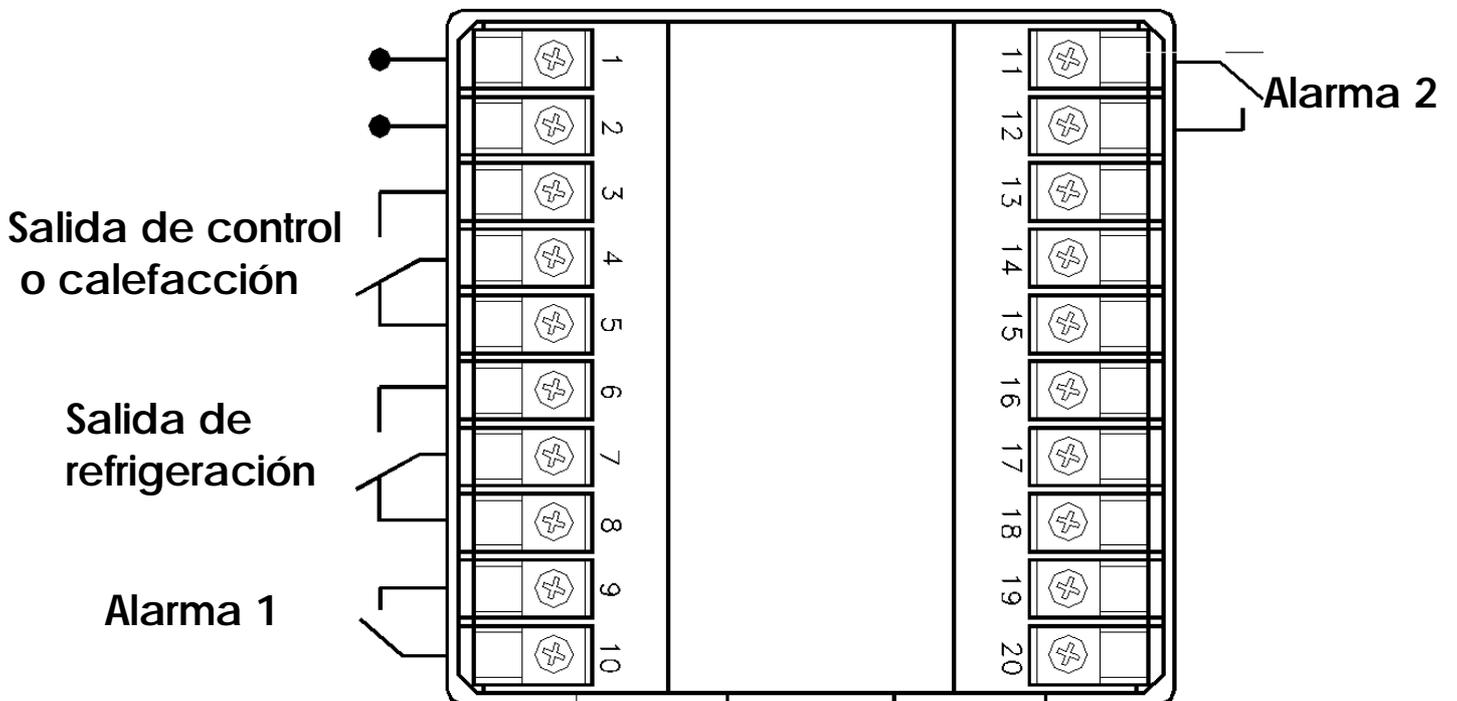


En este caso, las alarmas comparten un contacto común.

### AK49



### AK96



Su configuración de trabajo resulta de la combinación de los siguientes parámetros. (Parámetros C.A1 y C.A2).

### 1) Tipo de consigna o set point.

Set Point Absoluto (SP.A1 y SP.A2): El punto de activación / desactivación de la alarma es independiente del valor del punto de trabajo del proceso. Por ejemplo, si se configura un Set Point para alarma de 200°C, la alarma cambiará de estado a esa temperatura independientemente del valor de la temperatura prefijada para el proceso (Set Point del proceso).

Set Point Relativo (r.A1 y r.A2): El punto de activación / desactivación de la alarma siempre va ligado al valor del punto de trabajo del proceso. Por ejemplo, si se configura un Set Point relativo de 20°C, el punto de cambio de estado de la alarma siempre estará 20°C por encima del Set Point del proceso. Con un Set Point de 100°C para el proceso, la alarma se sitúa a 120°C. Con un Set Point de 650°C, la alarma se sitúa a 670°C.

Set Point de Ventana: el punto de activación / desactivación de la alarma queda como un valor simétrico tanto por encima como por debajo del Set point del proceso. Por ejemplo, con un Set Point de ventana de 10° para la alarma y un Set Point de proceso de 50°C, la alarma cambiará de estado a 40°C y 60°C. Con un Set Point de proceso a 850°C, la alarma cambiará de estado a 840°C y 860°C.

### 2) Tipo de activación.

Alarma Alta: La alarma se activa cuando la variable del proceso es superior al Set Point de la alarma. Por ejemplo, si el Set Point de la alarma está situado a 450°C, la alarma permanecerá activada mientras el proceso se encuentre por encima de esa temperatura.

Alarma Baja: La alarma se activa cuando la variable del proceso es inferior al Set Point de la alarma. Por ejemplo, si el Set Point de la alarma está situado a 450°C, la alarma permanecerá activada mientras el proceso se encuentre por debajo de esa temperatura.

Alarma de Ventana: La alarma permanece activada mientras la variable del proceso se encuentra fuera de cierto valor en torno al Set

Point del proceso tanto por encima como por debajo del mismo. Por ejemplo, si el proceso tiene un Set point de 500°C y la alarma una consigna de ventana de 30°C, la alarma se activará siempre que el proceso se encuentre por debajo de 470°C y por encima de 530°C.

### 3) Tipo de acción.

Acción Directa: El relé de salida permanece normalmente desactivado y se activa cuando se produce la condición de activación de la alarma.

Acción Inversa: El relé de salida permanece normalmente activado y se desactiva cuando se produce la condición de activación de la alarma.

Combinando el Set Point, el tipo de activación y el tipo de acción, es posible configurar los siguientes modos de operación de las alarmas:

| Configuración | Modo de trabajo                          |
|---------------|--|
| 0             | Alarma deshabilitada                     |
| 1             | Set point absoluto, alta, acción directa |
| 2             | Set point absoluto, alta, acción inversa |
| 3             | Set point absoluto, baja, acción directa |
| 4             | Set point absoluto, baja, acción inversa |
| 5             | Set point relativo, alta, acción directa |
| 6             | Set point relativo, alta, acción inversa |
| 7             | Set point relativo, baja, acción directa |
| 8             | Set point relativo, baja, acción inversa |
| 9             | Alarma de ventana, acción directa        |
| 10            | Alarma de ventana, acción inversa        |

La histéresis de las alarmas es configurable mediante el parámetro HY.A1 o HY.A2.

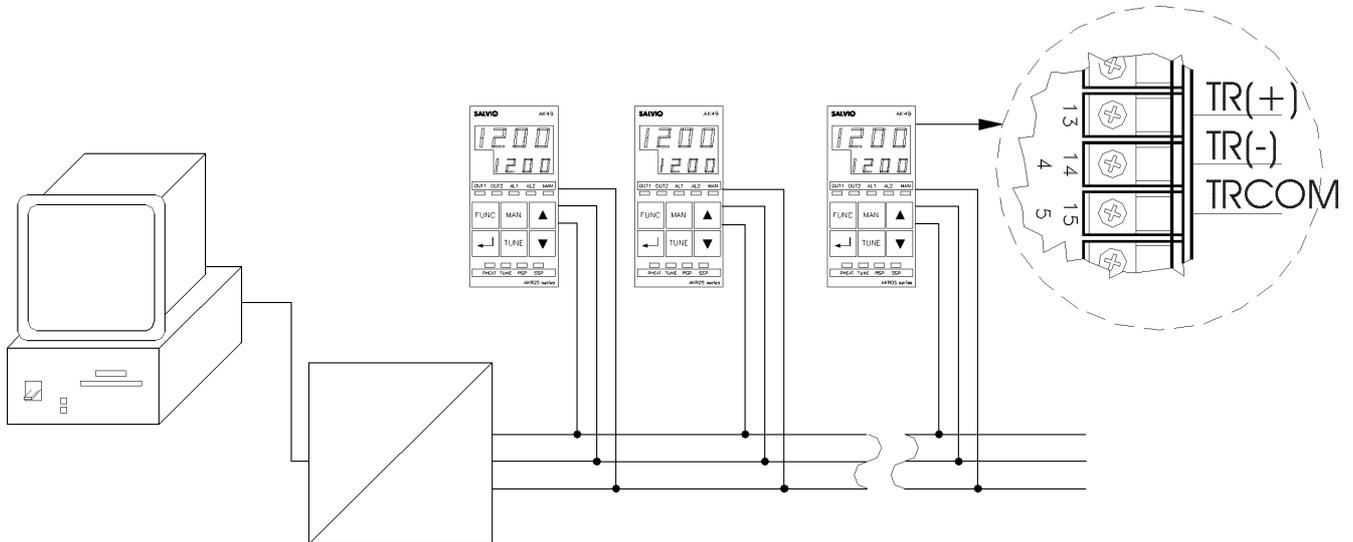
### 3.6. Comunicaciones Serie

El interface de comunicaciones serie es RS485, 2 hilos + tierra, half duplex.

## Serie Akros

Existe un manual de instrucciones específico para el interface y protocolo de comunicaciones.

El modelo AK48 no dispone de la opción de comunicaciones serie.



### 3.7. Salida Analógica Auxiliar.

La salida analógica auxiliar puede ser: 0..20 mA, 4..20 mA, 0..5 Vcc o 0..10 Vcc y la opción debe elegirse en el momento de realizar el pedido.

La salida analógica puede ser configurada como directa o inversa y el margen de variación de dicha señal puede ser también configurado por el usuario.

Salida Directa (Lrt=1) significa que el valor de la señal de salida aumenta a medida que aumenta la variable del proceso.

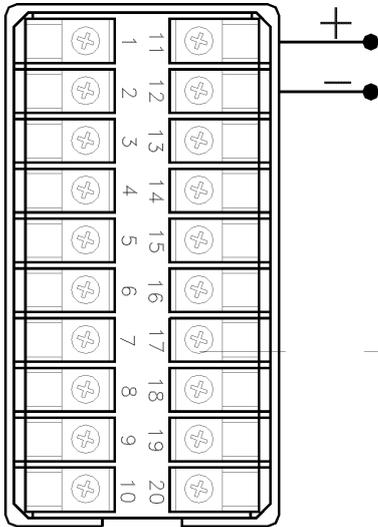
Salida Inversa (Lrt=0) significa que el valor de la señal de salida disminuye a medida que aumenta la variable del proceso.

Así mismo, puede configurarse el valor mínimo (Lrt.L) y máximo (Lrt.H) de la variable del proceso entre los cuales la salida analógica variará entre su mínimo y su máximo.

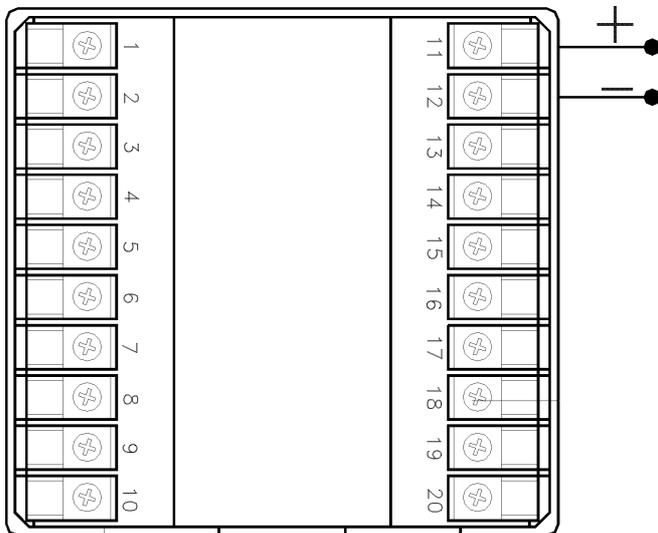
Por ejemplo, un instrumento con entrada de termopar tipo J dispone de una escala de 0..600°C. Si este instrumento dispone de una salida analógica de 4..20 mA, puede configurarse Lrt.L= 100°C y Lrt.H= 500°C con lo cual la salida analógica tomará los siguientes valores:

| Proceso (°C) | Salida Analógica Directa(mA) | Salida Analógica Inversa (mA) |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| 0            | 4,0                          | 20,0                          |
| 100          | 4,0                          | 20,0                          |
| 200          | 8,0                          | 16,0                          |
| 300          | 12,0                         | 12,0                          |
| 400          | 16,0                         | 8,0                           |
| 500          | 20,0                         | 4,0                           |
| 600          | 20,0                         | 4,0                           |

# AK49



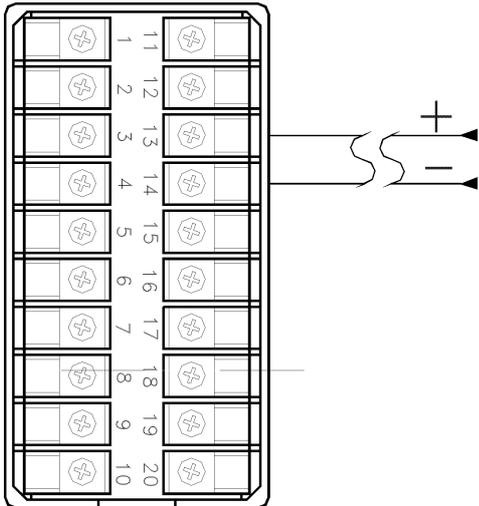
# AK96



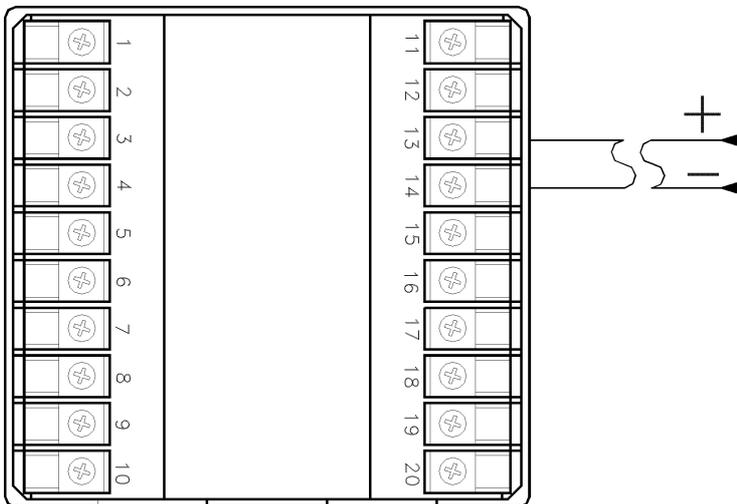
### 3.8 Consigna / Set Point Remoto.

Los modelos AK49 y AK96 pueden disponer de una entrada analógica para poder configurar externamente el Set Point o Consigna del proceso. La señal analógica de entrada puede ser: 0..20 mA, 4..20 mA, 0..5 Vcc o 0..10 Vcc. Su conexionado es el siguiente:

#### AK49



#### AK96



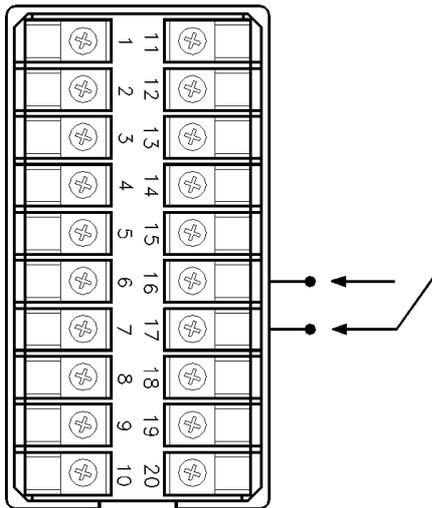
El margen de variación del valor del Set Point que se configurará con la entrada analógica se define entre un valor mínimo (rSP.L) y un valor máximo (rSP.H). Por ejemplo, con una entrada de 0..10 Vcc y unos valores de rSP.L= 0°C y rSP.H= 200°C, el valor del Set Point del proceso en función de la señal de entrada sería el siguiente:

| Señal de Entrada (Vcc) | Set Point del Proceso |
|------------------------|-----------------------|
| 0,0                    | 0°C                   |
| 2,5                    | 50°C                  |
| 5,0                    | 100°C                 |
| 7,5                    | 150°C                 |
| 10,0                   | 200°C                 |

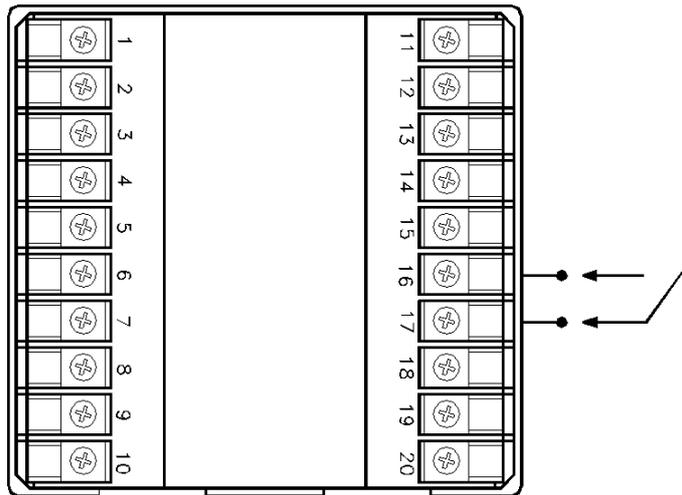
### 3.9 Entrada digital

Los modelos AK49 y AK96 disponen de una entrada digital a la cual se le puede asignar 2 acciones en función del parámetro d.in. La entrada digital se activa uniendo los terminales 16 y 17 de la parte posterior del instrumento según muestra el siguiente esquema:

**AK49**



**AK96**



La función de la entrada digital puede ser:

SSP (Set Point Secundario): Se activa cuando el parámetro d.in=0. El instrumento cambia el Set Point del proceso con el que está trabajando y pasa a trabajar con el Set Point configurado en el parámetro S.SP.

Keylock (Bloqueo del teclado): Se activa cuando el parámetro d.in=1. Con la entrada digital activada, se bloquea el teclado.

## 4. TIPOS DE CONTROL

### 4.1. Introducción.

En el presente capítulo se describe muy brevemente los diferentes modos de control con que pueden configurarse los instrumentos. Antes de describir los modos de control es importante aclarar algunos conceptos sobre la salida del controlador.

Salida ON/OFF o TODO/NADA: Cuando un controlador dispone de una salida de control ON/OFF, significa que la salida solo toma dos valores, 0% (No da salida) o 100% (salida permanente). Generalmente, este tipo de salida se realiza mediante un relé.

Salida modulada o por variación de ciclo: Un controlador con salida modulada dosifica la cantidad de potencia suministrada al proceso entre un 0% y 100%. Como salida modulada puede disponerse de:

- 1) Salida modulada por relé: Cuando se trata de dosificar la potencia suministrada al proceso con un dispositivo como un relé o un relé de estado sólido, se consigue variando un tiempo de conexión sobre un ciclo fijo que en el controlador se configura mediante el parámetro Cy.

Por ejemplo, con un ciclo de 30 segundos de salida, puede dosificarse la potencia entregada al proceso entre el 0% y 100% en fracciones de 0,3 segundos (30seg./100). Véase la siguiente tabla suponiendo un ciclo de 30 segundos:

| Para entregar al proceso un... | debe estar la salida activada durante...                     | ...y desactivada durante... | Total ciclo (en segundos) |
|--------------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| ...10% de potencia             | 3 segundos   | 27 segundos                 | $3 + 27 = 30''$           |
| ...25% de potencia             | 7,5 segundos   | 22,5 segundos               | $7,5 + 22,5 = 30''$       |
| ...50% de potencia             | 15 segundos  | 15 segundos                 | $15 + 15 = 30''$          |
| ...80% de potencia             | 24 segundos  | 6 segundos                  | $24 + 6 = 30''$           |
| ...100% de potencia            | 30 segundos (no se produce ninguna desconexión de la salida) | 0 segundos                  | $30 + 0 = 30''$           |

Esto significa que cada 30 segundos, el controlador activa la salida pero en función del porcentaje que deba entregar al proceso tardará mas o menos tiempo en realizar la desconexión.

2) *Salida modulada por salida analógica continua:* En este caso, la salida analógica varia entre el 0% y el 100% del valor del rango de la señal de salida. Por ejemplo, un controlador con salida 0..10 Vcc tomará los siguientes valores:

| Para entregar al proceso un... | la salida debe ser de... |
|--------------------------------|--------------------------|
| ...10% de potencia...          | 1,0 Vcc                  |
| ...25% de potencia...          | 2,5 Vcc                  |
| ...50% de potencia...          | 5,0 Vcc                  |
| ...80% de potencia...          | 8,0 Vcc                  |
| ...100% de potencia...         | 10,0 Vcc                 |

3) *Salida modulada para servomotor o servoválvula:* En este caso, el controlador dispone de un relé para abrir y otro para cerrar la válvula.

En este caso, el valor que debe tomar el parámetro Cy debe ser el tiempo que tarda la válvula en realizar un recorrido completo.

Por ejemplo, con una válvula con un recorrido de 60 segundos, para abrir un 10%, debe estar activada la salida de abrir durante 6 segundos (un 10% del ciclo). Para cerrar un 30% la válvula, debe estar activada la salida de cerrar durante 18 segundos (un 30% del ciclo).

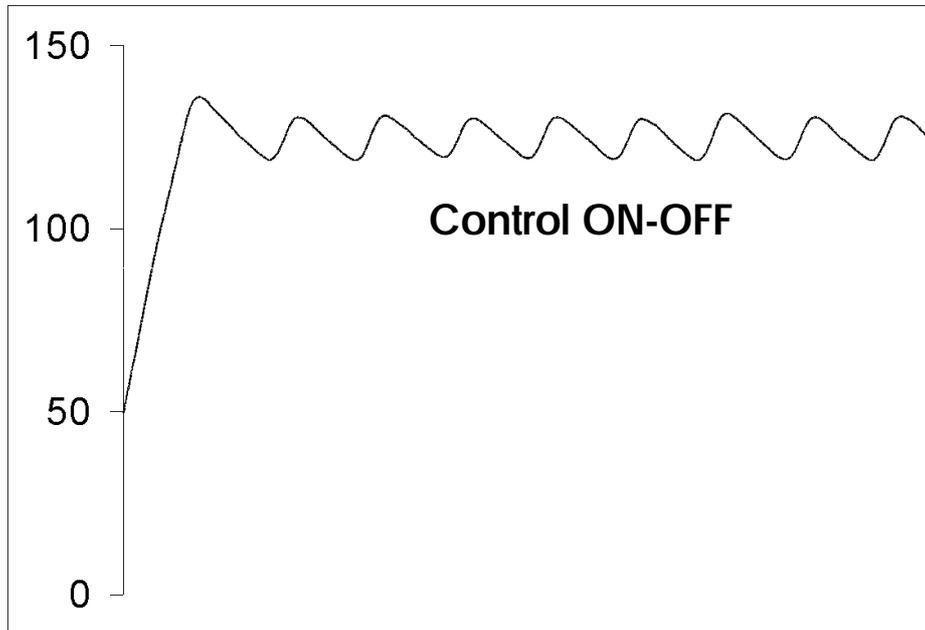
Esto significa que cuando un controlador muestra el porcentaje de potencia entregada al proceso, está mostrando la dosificación que está realizando en cualquiera de estos tres tipos de salida.

## 4.2. Control ON/OFF (TODO/NADA).

Cuando el controlador está configurado para trabajar en modo TODO/NADA, la salida del controlador solo toma dos valores, el 0% o el 100%. Por ejemplo, en un proceso de control de temperatura, la salida toma el valor del 100% cuando el proceso se encuentra debajo de la consigna y el 0% cuando el proceso se encuentra por encima de la consigna. En el siguiente gráfico se muestra la forma de "diente de sierra" con que reacciona el proceso en este tipo de control.

## Serie Akros

En este modo de control, el usuario puede programar una histéresis entre las conexiones y desconexiones.



### 4.3. Control PID.

El modo de control PID es la combinación de ~~tiempo~~ acciones de control cuyo efecto se suma. Así pues, la salida del controlador variará entre el 0% y el 100% como resultado de la combinación de las acciones Proporcional, Integral y Derivativa.

Explicar el concepto de la acción PID podría ocupar muchas sesiones en un curso de control. En este capítulo, se describe muy brevemente cómo reacciona el controlador en función de cada una de las acciones (P, I y D).

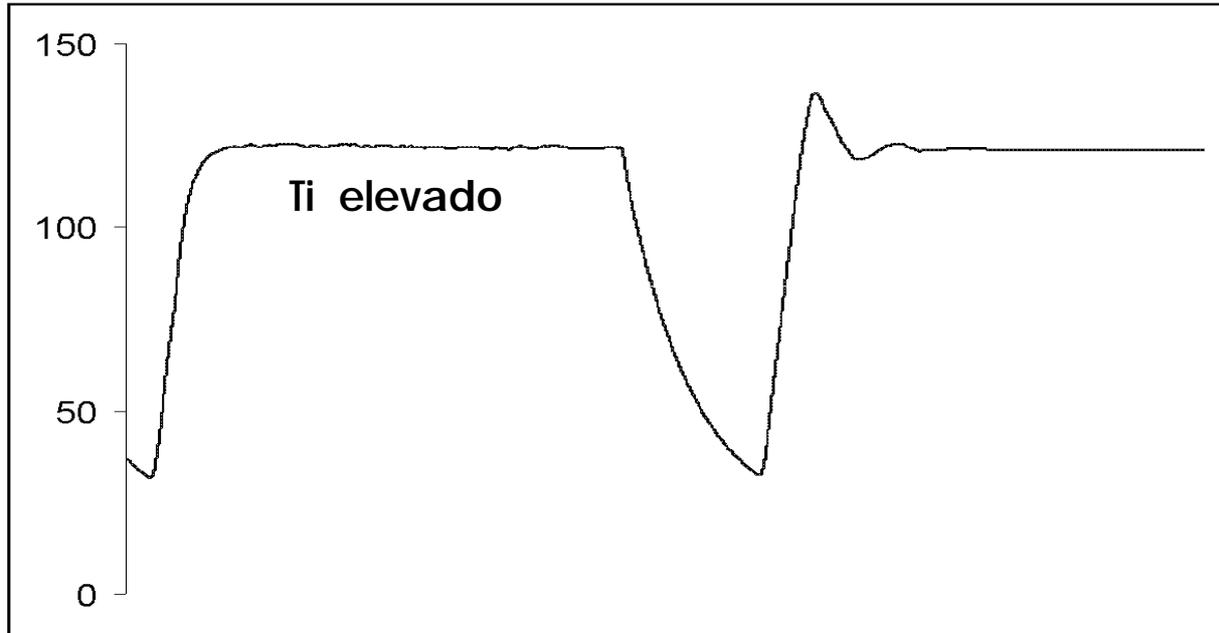
Acción Proporcional: La importancia de la acción proporcional se fija con el parámetro Pb (Banda Proporcional). La banda proporcional es la zona en torno al punto de consigna en la que la salida del controlador varía del 100% al 0%.

¿Cómo afecta el parámetro Pb?. Cuanto menor es el parámetro Pb, menor es la banda proporcional y por lo tanto, con una determinada variación de la variable del proceso, más brusca es la respuesta del controlador. Se podría resumir que cuanto menor es el valor de Pb, más brusco es el controlador en sus variaciones entre el 0% y el 100%.

Acción Integral: La importancia de la acción integral se fija con el parámetro Ti (Tiempo Integral). La acción integral determina la "velocidad" con que el proceso se acerca al punto de consigna.

¿Cómo afecta el parámetro Ti?. El parámetro Ti actúa de forma inversa y del siguiente modo. Cuanto menor es el parámetro Ti, mayor es la acción integral y mayor es la "velocidad" de acercamiento del proceso a la consigna. Esto puede provocar que se produzca un sobreimpulso o sobrepasamiento de la consigna.

En el siguiente gráfico se muestra un ejemplo del comportamiento de un mismo proceso en función de la acción integral.



Cuanto mayor es el parámetro  $T_i$ , mas lentamente se acerca el proceso a la consigna y por lo tanto menor sobreimpulso se producirá.

Acción Derivativa: La importancia de la acción derivativa se fija con el parámetro  $T_d$  (Tiempo Derivativo). La acción derivativa determina la "brusquedad" con que el controlador reaccionará ante una perturbación en el proceso. Una perturbación puede ser, por ejemplo, abrir la puerta de un horno, entrada de agua fría en una caldera, la puesta en marcha de un equipo de refrigeración en un proceso (ventilador, equipo de frío, etc...).

¿Cómo afecta el parámetro  $T_d$ ? Cuanto mayor es el valor de  $T_d$ , mayor es la acción derivada y por tanto, mas rápidamente reacciona el controlador ante una perturbación.



**IMPORTANTE:** Generalmente, debe mantenerse una proporción entre el parámetro  $T_i$  y  $T_d$  de forma que  $T_d$  tome el valor de la cuarta parte del valor de  $T_i$ . Es decir.  $T_d = T_i/4$  (ejemplo:  $T_i=240$ ,  $T_d=60$ ).

Así pues, la salida del controlador variará entre el 0% y el 100% en función de la suma de las acciones Proporcional, integral y Derivativa.

Con el fin de sintonizar los valores de  $P_b$ ,  $T_i$  y  $T_d$  es aconsejable utilizar las funciones de autosintonía (autotuning) que se describen en el punto 4.5 y 4.6.

#### 4.4. Control PI + D.

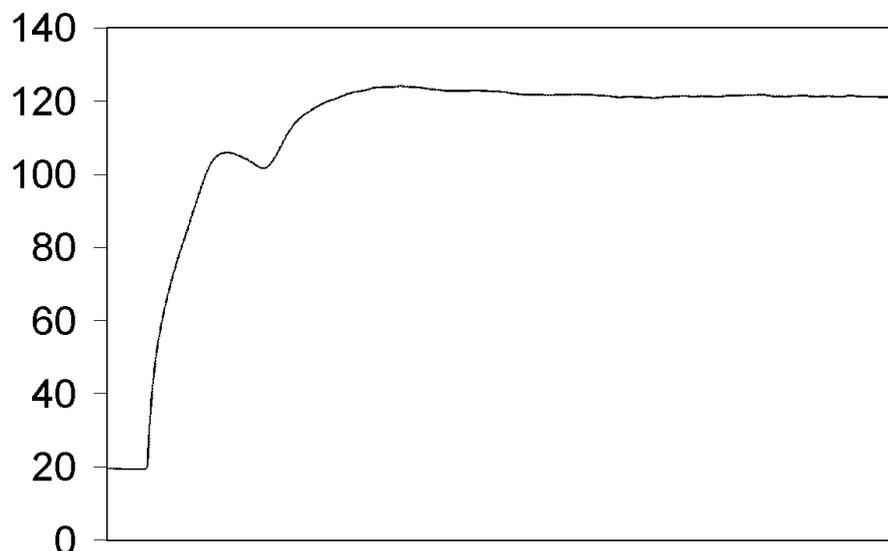
El tipo de control PI+D es igual al modo PID con la salvedad de que sólo se configuran los parámetros  $P_b$  y  $T_i$  mientras que la acción derivada es automática.

Este tipo de control se ha mostrado mas estable cuando el controlador debe regular el proceso con valores muy pequeños de salida (menor al 10%).

#### 4.5. Autosintonía de respuesta a escalón ("Step Response").

El proceso de autosintonía es una función muy útil para poder determinar los valores de  $P_b$ ,  $T_i$  y  $T_d$  que mayor estabilidad darán al proceso.

La autosintonía de respuesta a escalón se realiza por debajo del punto de consigna y solo puede activarse si la variable del proceso es inferior al 50% del valor de la consigna. Este proceso consiste en entregar el 100% de potencia y desactivar la salida cuando el proceso se encuentra en torno al 80% de la consigna. Entonces, el controlador mide la inercia del proceso y deduce los valores de los parámetros PID para ese proceso.



#### 4.6. Autosintonía de ciclo límite ("Relay Feedback")

La autosintonía de ciclo límite tiene la ventaja que se realiza sobre el punto de consigna y puede ser activado en cualquier momento. Sin embargo, tiene el inconveniente que para realizar la sintonización, el proceso debe superar en varias ocasiones la consigna y puede haber casos en los que esto sea desaconsejable por los daños que pueden provocar en el proceso.

# Serie Akros



## 5. FUNCIONAMIENTO

### 5.1. Introducción

Los instrumentos de la serie Akros son completamente configurables. Esta característica provoca una gran cantidad de parámetros de configuración. Con el fin de facilitar la programación de los parámetros, para cada instrumento sólo aparecen aquellos parámetros que por su configuración, están disponibles excepto los referentes a la segunda alarma.

En el punto 5.5 se describen todos los parámetros configurables y en el punto 5.7 se presenta de forma gráfica el recorrido que se debe realizar para acceder a cada uno de los parámetros.

Los menús de configuración se han organizado en 3 niveles de dificultad, del 1 al 3.

**Nivel 1:** Aparecen los parámetros de configuración del modo de trabajo pero no aquellos que afectan a la configuración del instrumento.

**Nivel 2:** En este nivel se configuran los parámetros de configuración del instrumento que no dependen de la configuración física (entradas y salidas).

**Nivel 3:** En este nivel se configura el instrumento especificando valores que afectan a las señales de entrada y salida.

En el punto 5.5. se describe los parámetros que se pueden configurar en cada nivel.

El funcionamiento del instrumento está organizado con 6 teclas cuya función es la siguiente:

**FUNC** : Tecla de función. Se utiliza para entrar a la configuración de un parámetro y pasar a los siguientes. Si se mantiene pulsada durante 3 segundos, el instrumento pasará a configurar los parámetros del nivel siguiente.



: Sirve para incrementar el valor de un parámetro. Si se mantiene pulsada, la velocidad de variación del parámetro aumenta. En

modo de operación normal, sirve para mostrar el porcentaje de potencia entregado a la carga.

▼ : Sirve para disminuir el valor de un parámetro. Si se mantiene pulsada, la velocidad de variación del parámetro disminuye.

↵ : Tecla de validación. Debe pulsarse cada vez que se desea validar el cambio realizado en un parámetro.

**MAN** : Tecla Auto/Man. Debe pulsarse para pasar del modo de trabajo automático a manual y viceversa. En modo de trabajo manual, la salida se puede variar con las teclas ▲ y ▼

**TUNE** : Debe pulsarse para activar el proceso de autotuning o autosintonía. Solo será efectiva cuando sea posible activar la autosintonía en función del parámetro At.ty.

## 5.2. Descripción del frontal

Además de las teclas frontales descritas anteriormente los controladores de la serie Akros disponen de los siguientes pilotos indicadores:

**OUT1:** Salida de control o calefacción (excepto salida de control lineal).

**OUT2:** Salida de refrigeración.

**AL1:** Alarma 1

**AL2:** Alarma 2

**MAN:** Se ilumina cuando el instrumento trabaja en modo manual

**PHEAT:** Este piloto solo es útil en una aplicación. Se ilumina cuando el instrumento está efectuando el precalentamiento de las resistencias calefactoras en los moldes de inyección de plástico.

**TUNE:** Se ilumina cuando el algoritmo de autosintonía está activado.

**RSP:** Se ilumina cuando está activado el Set Point remoto.

**SSP:** Se ilumina cuando está activado el Set Point secundario a través de la entrada digital.

## 5.3. Puesta en marcha

Al realizar la conexión de la tensión de alimentación, el instrumento muestra el mensaje "TEST ON" mientras el controlador inicia todos los parámetros internos.

## 5.4. Pérdida de la alimentación

Cuando el instrumento pierde la tensión de alimentación, todos los parámetros permanecen almacenados en la memoria interna del instrumento. Al recuperar la alimentación, el controlador reiniciará el control del proceso.

En el caso de un controlador con salida para servomotor, al iniciar el proceso, el instrumento situará el servomotor en posición de cerrado/mínimo antes de reiniciar el control.

## 5.5. Descripción de todos los parámetros configurables

**SP**

Set Point o punto de consigna del proceso que se desea controlar.

Valor Mínimo:..... SP.LL

Valor Máximo:..... SP.HL

**Pb**

Banda proporcional del controlador PID.

Valor Mínimo:..... 0.1 %

Valor Máximo:..... 100.0 %

**ti**

Tiempo integral del controlador PID.

Valor Mínimo:..... 1 s

Valor Máximo:..... 4000 s

**td**

Tiempo derivativo del controlador PID.

Valor Mínimo:..... 1 s

Valor Máximo:..... 4000 s

**CY**

Ciclo de la acción de calefacción o salida de control. Debe configurarse cuando la salida es por relé o pulsos de tensión para relé estático. En el caso de un controlador para servomotor, CY es el tiempo que tarda el servo en realizar un recorrido completo.

Valor Mínimo:..... 1 s

Valor Máximo:..... 120 s

**H9**

Histéresis de la acción de control cuando el tipo de control es ON/OFF o TODO/NADA.

Valor Mínimo:..... 1

Valor Máximo:..... 9999

**db**

Banda muerta para la salida del servomotor. Se utiliza para que el controlador no actúe excesivamente sobre el servomotor. Es el porcentaje de la salida del controlador que no actúa sobre la servoválvula.

Valor Mínimo:..... 1 %

Valor Máximo:..... 20 %

**-EFC**

Consigna de la acción de refrigeración.

Valor Mínimo:..... -999

Valor Máximo:..... 9999

**PC** Banda proporcional de la acción de refrigeración.  
Valor Mínimo:.....0 % (ON-OFF)  
Valor Máximo:..... 100 %

**CYC** Ciclo de la acción de refrigeración cuando está configurada como acción proporcional (P.C. > 0).  
Valor Mínimo:..... 1 s  
Valor Máximo:..... 120 s

**HYC** Histéresis de la acción de refrigeración cuando se encuentra en modo ON/OFF o TODO/NADA.  
Valor Mínimo:..... 1  
Valor Máximo:..... 9999

**CA1** Configuración del modo de trabajo de la alarma 1.  
Valor Mínimo:..... 0  
Valor Máximo:..... 10

**SPA1** Consigna de la alarma 1.

**FA1** Consigna de la alarma 1 cuando ésta es de modo relativo al Set Point del proceso.  
Valor Mínimo:..... -999  
Valor Máximo:..... 9999

**HYA1** Histéresis de la alarma 1.  
Valor Mínimo:..... 1 o 0,1  
Valor Máximo:..... 9999 o 999,9

**CA2** Configuración del modo de trabajo de la alarma 2.  
Valor Mínimo:..... 0  
Valor Máximo:..... 10

**SPA2** Consigna de la alarma 2.

**FA2** Consigna de la alarma 2 cuando ésta es de modo relativo al Set Point del proceso.  
Valor Mínimo:..... -999  
Valor Máximo:..... 9999

**H4A2**

Histéresis de la alarma 2.

Valor Mínimo:..... 1 o 0,1

Valor Máximo:..... 9999 o 999,9

**5SP**

Set Point secundario. Pasa a ser la consigna del proceso cuando se activa la entrada digital siempre que el parámetro d.in=0.

Valor Mínimo:..... SP.LL

Valor Máximo:..... SP.HL

**6IAS**

Desviación de la indicación respecto a valor leído de la variable. Por ejemplo, si el instrumento toma una lectura de 200 y BiAS = 20, la indicación será de 220 (200 + 20).

Valor Mínimo:..... -999

Valor Máximo:..... 9999

**un it**

Unidades de medida de temperatura (°C o °F).

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1

**outL**

Límite máximo para la salida de control.

Valor Mínimo:..... 0 %

Valor Máximo:..... 100 %

**SPLL**

Límite inferior del valor de la consigna. No podrá fijarse una consigna del proceso menor al valor de SP.LL.

Valor Mínimo: Límite inferior de la señal de entrada

Valor Máximo:..... SP.HL-1

**SPHL**

Límite superior del valor de la consigna. No podrá fijarse una consigna del proceso mayor al valor de SP.HL.

Valor Mínimo:..... SP.LL+ 1

Valor Máximo: Límite superior de la señal de entrada.

**inAt**

Autosintonía inicial. Se puede utilizar para activar automáticamente el proceso de autosintonía al arrancar el controlador.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1

**AtEt**

Tipo de autosintonía. Se selecciona si se desea el modo "Respuesta a Escalón" o "Ciclo Límite".

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1

Tipo de control. Para seleccionar el modo ON/OFF, PID o PI+D.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 2

Para seleccionar si la salida de control debe ser en modo calefacción o modo refrigeración.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1

Señal de entrada. Se selecciona el tipo de sensor del proceso. Este parámetro se debe acompañar con la configuración descrita en el punto 3.2.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 12

Punto decimal para entradas lineales. Se puede seleccionar 1 o 2 dígitos después del punto decimal.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 2

Valor inferior para la escala de las entradas de señal lineales (0..5V, 0..10V, 0..20 mA o 4..20 mA).

Valor Mínimo:..... -999

Valor Máximo:..... inH-1

Valor superior para la escala de las entradas de señal lineales (0..5V, 0..10V, 0..20 mA o 4..20 mA).

Valor Mínimo:..... inL+1

Valor Máximo:..... 9999

Activación del Set Point remoto. Si rSP = 1, el Set Point de la consigna viene dado por una señal analógica externa.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1

Límite inferior de la escala para el Set Point remoto.

Valor Mínimo:..... SP.LL

Valor Máximo:..... rSP.H-1

Límite superior de la escala para el Set Point remoto.

Valor Mínimo:..... rSP.L+1

Valor Máximo:..... SP.LH



Configuración de la salida analógica auxiliar. Se puede configurar como directa o inversa.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1



Límite inferior de la escala de la salida analógica.

Valor Mínimo: Inicio rango señal de entrada.

Valor Máximo:..... Lrt.H-1



Límite superior de la escala de la salida analógica.

Valor Mínimo:..... Lrt.L+1

Valor Máximo: Final rango señal de entrada.



Configuración de la entrada digital.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 1



Código de acceso para desbloquear el teclado.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 9999



Nivel de protección del teclado.

Valor Mínimo:..... 0

Valor Máximo:..... 2

## 5.6. Valores configurables de los parámetros y valor inicial.

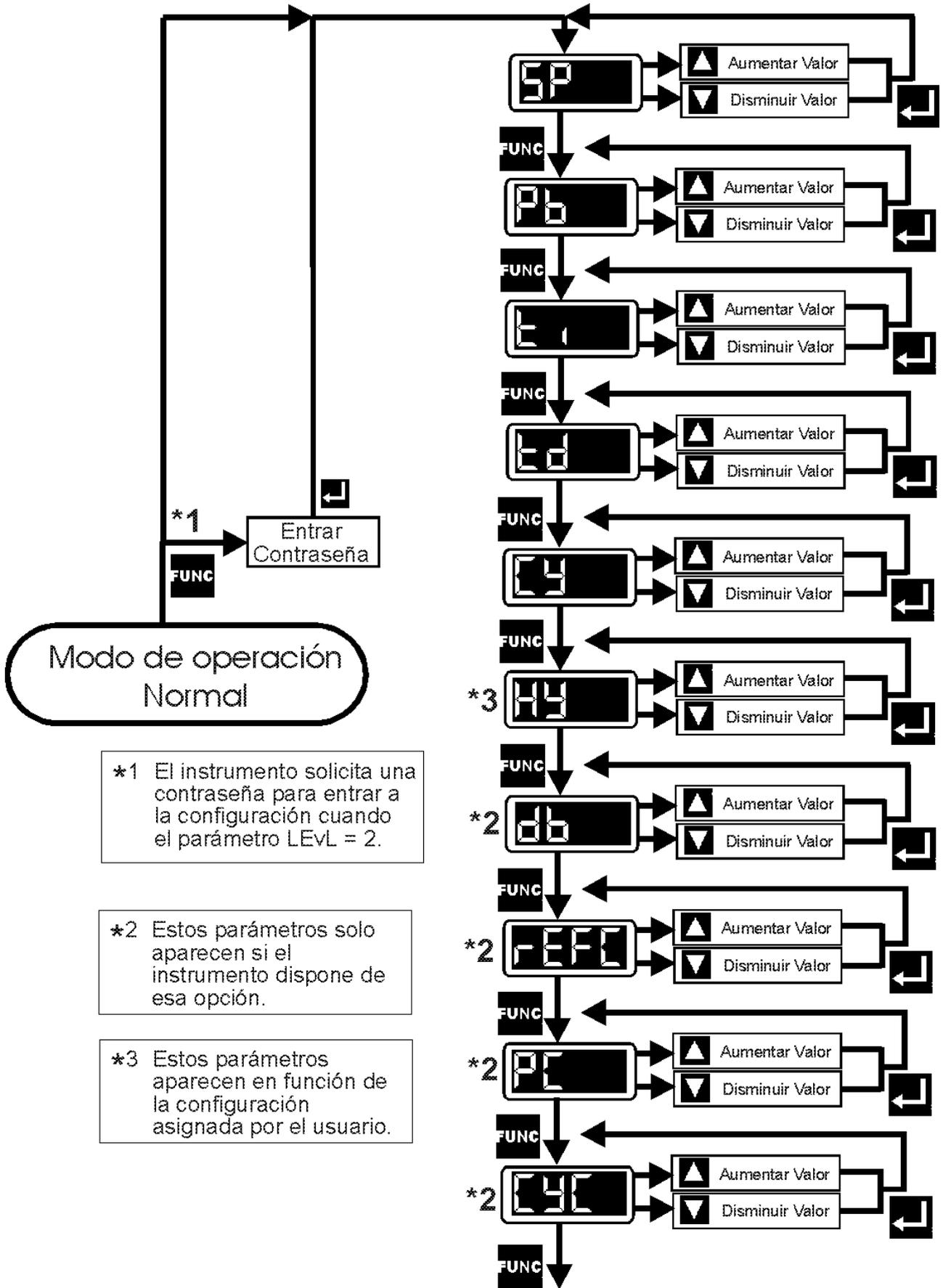
| Parámetro      | Significado                                      |          |                                | Valor Inicial |
|----------------|--|----------|--------------------------------|---------------|
| <b>NIVEL 1</b> |  |          |                                |               |
| <b>SP</b>      | Punto de consigna                                |          |                                | 150           |
| <b>Pb</b>      | Banda Proporcional                               |          |                                | 2,5 %         |
| <b>Ti</b>      | Tiempo Integral                                  |          |                                | 240 s         |
| <b>Td</b>      | Tiempo Derivativo                                |          |                                | 60 s          |
| <b>Cy</b>      | Ciclo de calefacción                             |          |                                | 20 s          |
| <b>Hy</b>      | Histéresis de calefacción (en modo ON/OFF)       |          |                                | 2             |
| <b>Db</b>      | Banda muerta del servomotor                      |          |                                | 2 %           |
| <b>REF.C</b>   | Punto de consigna de refrigeración               |          |                                | 5             |
| <b>P.C.</b>    | Banda / Configuración de acción de refrigeración |          |                                |               |
|                | Valor  | 0 %      | Acción ON/OFF                  | 0             |
|                |  | 1..100 % | Banda Proporcional             |               |
| <b>Cy.C</b>    | Ciclo de acción de refrigeración                 |          |                                | 20            |
| <b>Hy.C</b>    | Histéresis de la refrigeración en modo ON/OFF    |          |                                | 2             |
| <b>C.A1</b>    | Configuración Alarma 1                           |          |                                | 0             |
|                | Valor  | 0        | Alarma deshabilitada           |               |
|                |  | 1        | Alarma Absoluta, Alta, Directa |               |
|                |  | 2        | Alarma Absoluta, Alta, Inversa |               |
|                |  | 3        | Alarma Absoluta, Baja, Directa |               |
|                |  | 4        | Alarma Absoluta, Baja, Inversa |               |
|                |  | 5        | Alarma Relativa, Alta, Directa |               |
|                |  | 6        | Alarma Relativa, Alta, Inversa |               |
|                |  | 7        | Alarma Relativa, Baja, Directa |               |
|                |  | 8        | Alarma Relativa, Baja, Inversa |               |
|                |  | 9        | Alarma de ventana, Directa     |               |
|                |  | 10       | Alarma de ventana, Inversa     |               |
| <b>SP.A1</b>   | Set Point Absoluto Alarma 1                      |          |                                | 155           |
| <b>r.A1</b>    | Set Point Relativo o Ventana, Alarma 1           |          |                                | 5             |
| <b>Hy.A1</b>   | Histéresis Alarma 1                              |          |                                | 1             |
| <b>C.A2</b>    | Configuración Alarma 2                           |          |                                | 0             |
|                | Valor  | 0        | Alarma deshabilitada           | 0             |
|                |  | 1        | Alarma Absoluta, Alta, Directa |               |
|                |  | 2        | Alarma Absoluta, Alta, Inversa |               |
|                |  | 3        | Alarma Absoluta, Baja, Directa |               |
|                |  | 4        | Alarma Absoluta, Baja, Inversa |               |
|                |  | 5        | Alarma Relativa, Alta, Directa |               |
|                |  | 6        | Alarma Relativa, Alta, Inversa |               |
|                |  | 7        | Alarma Relativa, Baja, Directa |               |
|                |  | 8        | Alarma Relativa, Baja, Inversa |               |
|                |  | 9        | Alarma de ventana, Directa     |               |
|                |  | 10       | Alarma de ventana, Inversa     |               |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| <b>SP.A2</b> | <b>Set Point Absoluto Alarma 2</b>            | <b>155</b> |
| <b>r.A2</b>  | <b>Set Point Relativo o Ventana, Alarma 2</b> | <b>5</b>   |
| <b>Hy.A2</b> | <b>Histéresis Alarma 2</b>                    | <b>1</b>   |

| <b>NIVEL 2</b> |   |          |                                      |
|----------------|---|----------|--------------------------------------|
| <b>S.SP</b>    | <b>Set Point Secundario</b>                 |          | <b>100</b>                           |
| <b>BiAS</b>    | <b>Desviación de la variable de entrada</b> |          | <b>0</b>                             |
| <b>unit</b>    | <b>Unidades de medida de temperatura</b>    |          | <b>1</b>                             |
|                | <i>Valor</i>                                | <i>0</i> | <i>°F</i>                            |
|                |   | <i>1</i> | <i>°C</i>                            |
| <b>out.L</b>   | <b>Límite de salida del controlador</b>     |          | <b>100</b>                           |
| <b>SP.LL</b>   | <b>Límite inferior del Set Point</b>        |          | <b>0</b>                             |
| <b>SP.HL</b>   | <b>Límite superior del Set Point</b>        |          | <b>600</b>                           |
| <b>in.At</b>   | <b>Autosintonía inicial SI/NO</b>           |          | <b>0</b>                             |
|                | <i>Valor</i>                                | <i>0</i> | <i>No</i>                            |
|                |   | <i>1</i> | <i>Si, habilitado</i>                |
| <b>At.Ty</b>   | <b>Tipo de autosintonía</b>                 |          | <b>1</b>                             |
|                | <i>Valor</i>                                | <i>0</i> | <i>Ciclo Límite (sobre consigna)</i> |
|                |   | <i>1</i> | <i>Respuesta a Escalón (inicial)</i> |
| <b>Ct.ty</b>   | <b>Tipo de control</b>                      |          | <b>1</b>                             |
|                | <i>Valor</i>                                | <i>0</i> | <i>ON-OFF</i>                        |
|                |   | <i>1</i> | <i>PID</i>                           |
|                |   | <i>2</i> | <i>PI+D</i>                          |
| <b>HEAt</b>    | <b>Tipo de acción primaria</b>              |          | <b>1</b>                             |
|                | <i>Valor</i>                                | <i>0</i> | <i>Refrigeración</i>                 |
|                |   | <i>1</i> | <i>Calefacción</i>                   |

| <b>NIVEL 3</b> |  |    |  |            |
|----------------|--|----|--|------------|
| <b>inP</b>     | <b>Tipo de entrada</b>                             |    |  | <b>0</b>   |
|                | <i>Valor</i>                                       | 0  | J (0..600°C)   |            |
|                |  | 1  | L (0..600°C)   |            |
|                |  | 2  | K (0..1200°C)  |            |
|                |  | 3  | N (0..1200°C)  |            |
|                |  | 4  | T (0..400°C)   |            |
|                |  | 5  | R (0..1600°C)  |            |
|                |  | 6  | S (0..1600°C)  |            |
|                |  | 7  | Pt100 (0..600°C)   |            |
|                |  | 8  | Pt100 (-99,9..200,0°C)   |            |
|                |  | 9  | 0..5 Vcc   |            |
|                |  | 10 | 0..10 Vcc  |            |
|                |  | 11 | 0..20 mA   |            |
|                |  | 12 | 4..20 mA   |            |
| <b>dP</b>      | <b>Puntos decimales de la entrada lineal</b>       |    |  | <b>0</b>   |
| <b>inL</b>     | <b>Inicio de escala para la entrada lineal</b>     |    |  | <b>0</b>   |
| <b>inH</b>     | <b>Fondo de escala para la entrada lineal</b>      |    |  | <b>500</b> |
| <b>rSP</b>     | <b>Activar / Desactivar Set Point Remoto</b>       |    |  | <b>0</b>   |
|                | <i>Valor</i>                                       | 0  | Set Point Remoto deshabilitado   |            |
|                |  | 1  | Set Point Remoto habilitado  |            |
| <b>rSP.L</b>   | <b>Inicio de escala para Set Point Remoto</b>      |    |  | <b>0</b>   |
| <b>rSP.H</b>   | <b>Fondo de escala para Set Point Remoto</b>       |    |  | <b>600</b> |
| <b>Lrt</b>     | <b>Salida analógica auxiliar directa / inversa</b> |    |  | <b>1</b>   |
|                | <i>Valor</i>                                       | 0  | Salida Inversa   |            |
|                |  | 1  | Salida Directa   |            |
| <b>Lrt.L</b>   | <b>Inicio de escala para Salida analógica</b>      |    |  | <b>0</b>   |
| <b>Lrt.H</b>   | <b>Fondo de escala para Salida analógica</b>       |    |  | <b>600</b> |
| <b>d.in</b>    | <b>Configuración entrada digital</b>               |    |  | <b>0</b>   |
|                | <i>Valor</i>                                       | 0  | Set Point Secundario   |            |
|                |  | 1  | Bloqueo teclado  |            |
| <b>Code</b>    | <b>Código de desbloqueo de teclado</b>             |    |  | <b>0</b>   |
| <b>LevL</b>    | <b>Nivel de protección de teclado</b>              |    |  | <b>0</b>   |
|                | <i>Valor</i>                                       | 0  | Solo se puede modificar el Set Point y visualizar el resto de parámetros |            |
|                |  | 1  | Acceso libre a parámetros pero no pueden ser modificados                 |            |
|                |  | 2  | No es posible acceder a ningún parámetro                                 |            |

## 5.7. Diagrama general de menús



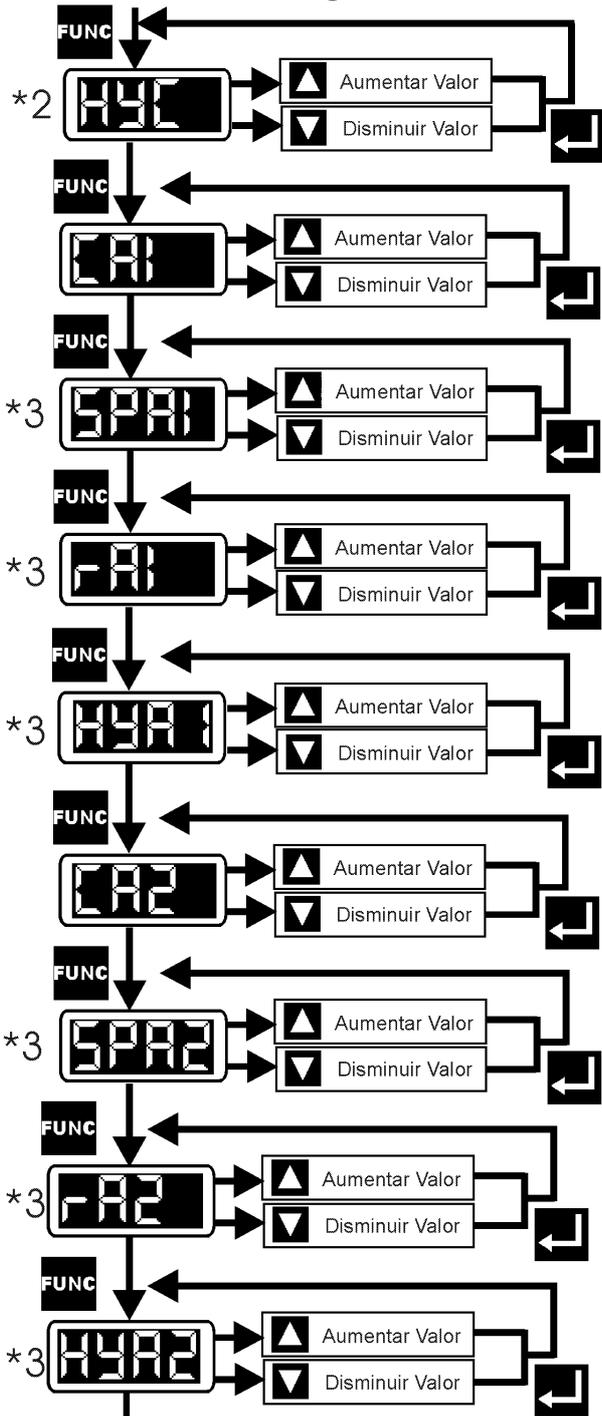
\*1 El instrumento solicita una contraseña para entrar a la configuración cuando el parámetro LEVL = 2.

\*2 Estos parámetros solo aparecen si el instrumento dispone de esa opción.

\*3 Estos parámetros aparecen en función de la configuración asignada por el usuario.

...Página siguiente...

...Viene de la página anterior...

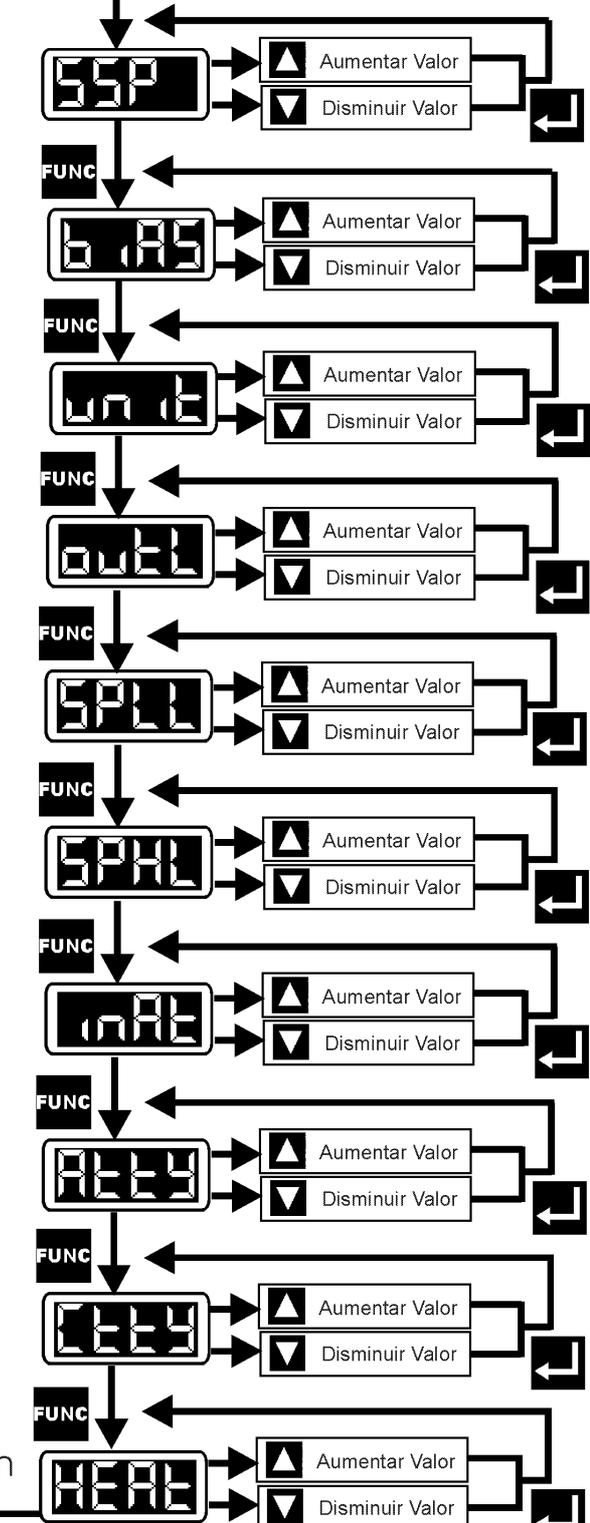


Pulsar durante 3 segundos para pasar al NIVEL 2 de configuración

**Configuración NIVEL 2**

**Salida de Configuración**

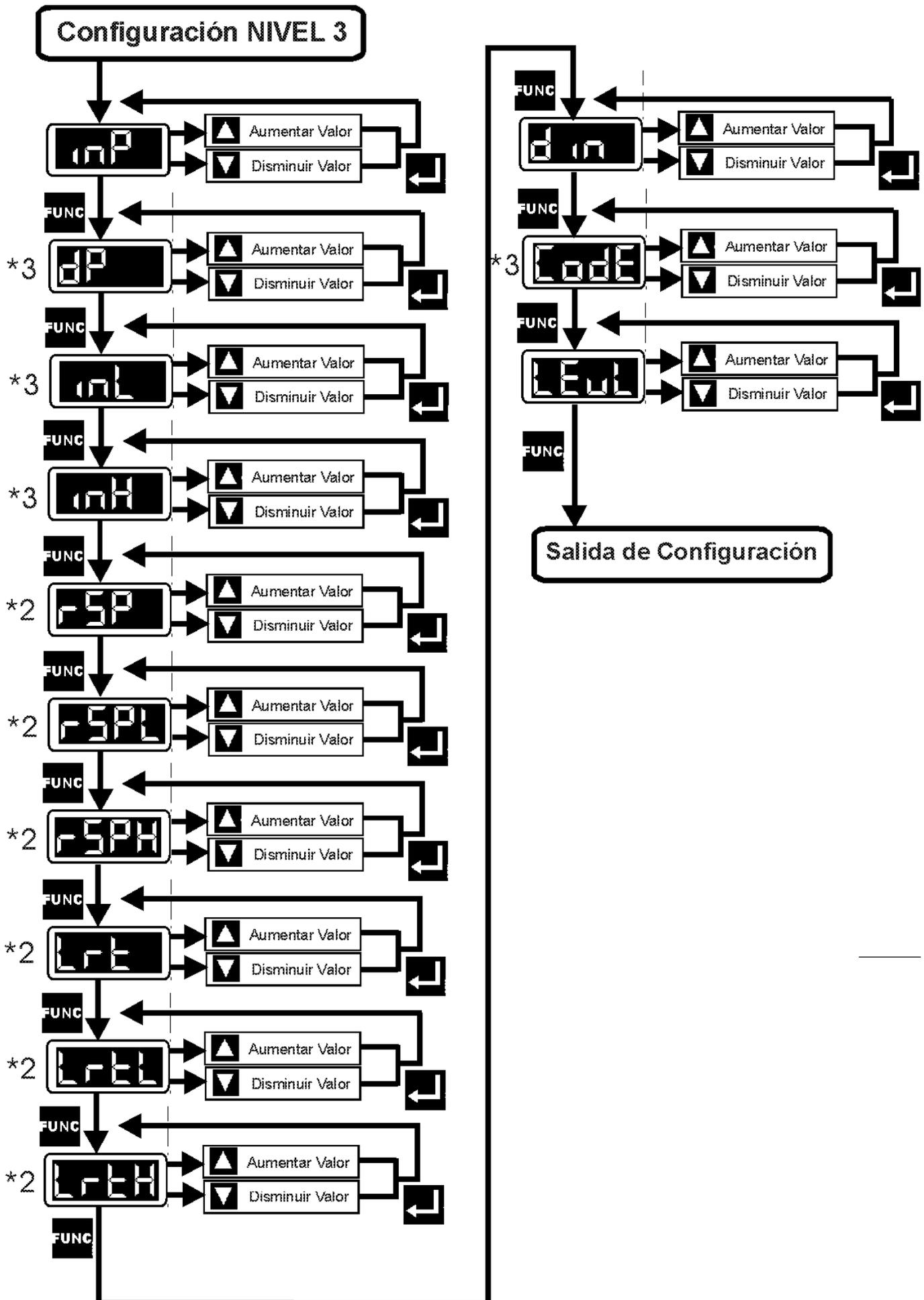
**Configuración NIVEL 2**



Pulsar durante 3 segundos para pasar al NIVEL 3 de configuración

**Configuración NIVEL 3**

Serie Akros



## 5.8 Bloqueo del teclado

Existen dos métodos para bloquear el teclado.

**Bloqueo con la entrada digital:** Cuando el parámetro  $d.in = 1$ , el teclado se desbloquea cuando se activa la entrada digital.

**Bloqueo por contraseña:** El instrumento puede disponer de tres tipos de bloqueo del teclado con contraseña en función del parámetro LEVL. Para que este tipo de bloqueo esté activado, el parámetro  $d.in$  debe ser  $d.in = 0$

**LEVL = 0:** Se permite el acceso libre a todos los parámetros pudiendo modificar solo el Set Point. Para modificar los demás parámetros debe introducirse la contraseña en el momento de validar la modificación con la tecla .

**LEVL = 1:** Se permite el acceso libre a todos los parámetros pero para ser modificados debe introducirse la contraseña en el momento de validar la modificación con la tecla .

**LEVL = 2:** No se permite el acceso a ningún parámetro. Para poder modificar un parámetro deberá introducirse la contraseña al pulsar la tecla **FUNC**.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

|                     |              |   |
|---------------------|--------------|---|
| Formato             | AK48         | 1/16 DIN43700 (48 x 48 mm). Extraíble frontalmente  |
|                     | AK49         | 1/8 DIN43700 (48 x 96 mm, vertical). Extraíble frontalmente   |
|                     | AK96         | 1/4 DIN43700 (96 x 96 mm). Extraíble frontalmente   |
| Alimentación        |              | 85..265 Vca 50/60 Hz (opcionalmente 21..53 Vca/cc)  |
| Consumo             |              | 8 VA  |
| Temp. Ambiente      |              | 0..50°C (uso en interior)   |
| Humedad relativa    |              | máx. 80% sin condensación   |
| Altitud             |              | máx. 2000 m   |
| Cat. de instalación |              | II según EN61010-1  |
| Grado de polución   |              | I según EN61010-1   |
| Caja                |              | ABS autoextinguible   |
| Dimensiones         | AK48         | (48 x 48 x 109 mm)  |
|                     | AK49         | (48 x 96 x 98 mm)   |
|                     | AK96         | (96 x 96 x 98 mm)   |
| Taladro panel       | AK48         | 45,5 x 45,5 mm ( $\pm 0,5$ )  |
|                     | AK49         | 45,5 x 91,5 mm ( $\pm 0,5$ )  |
|                     | AK96         | 94 x 91,5 mm ( $\pm 0,5$ )  |
| Visualizador        | AK48<br>AK49 | 4 dígitos de 10 mm para la variable del proceso.<br>4 dígitos de 7 mm para la consigna  |
|                     | AK96         | 4 dígitos de 13 mm para la variable del proceso.<br>4 dígitos de 10 mm para la consigna   |
|                     |              |   |
| Entradas            |              | Configurables por el usuario como:<br>L : 0..600°C (Fe-CuNi, DIN43710)<br>J : 0..600°C (Fe-CuNi, IEC584)<br>K: 0..1200°C (NiCr-NiAl, IEC584)<br>N: 0..1200°C (NiCrSi-NiSi, IEC584)<br>T: 0..400°C (Cu-CuNi, IEC584)<br>R: 0..1600°C (Pt/13%Rh-Pt, IEC584)<br>S: 0..1600°C (Pt/10%Rh-Pt, IEC584)<br>RTD, Pt100: 0..600°C (IEC751)<br>RTD, Pt100: -99,9..200,0°C (IEC751)<br>Bucle de corriente: 0..20 , 4..20 mA |

Serie Akros

|                              |              |  |
|------------------------------|--------------|--|
|                              |              | (carga 10 ohm)<br>Tensión Vcc: 0..5 , 0..10 V<br>(Impedancia = 5Kohm)  |
| Exactitud                    |              | ± 0,25% v.f.e  |
| Salida control               |              | Salida por relé SPDT (2A @ 250 Vca, carga resistiva) o pulsos de 9Vcc (colector abierto, máx. 40 mA). configurable por el usuario. Opcionalmente, salida por bucle de 0..20 mA, 4..20 mA (500 ohm máx.), 0..5 V, 0..10 V (20 mA máx.).<br>La salida de control para servomotor (sólo AK49 y AK96) (dos relés SPDT, abrir/cerrar) excluye la salida de refrigeración. |
| Salida refrigeración         | AK49<br>AK96 | Salida por relé SPDT (2A @ 250 Vca, carga resistiva) configurable como ON/OFF o proporcional.  |
| Alarmas                      |              | Una alarma de serie, opcionalmente 2 alarmas.<br>Completamente configurables. Salida SPST (1A @ 250 Vca, carga resistiva).   |
| Entrada digital              |              | Se activa uniendo sus terminales   |
| Alimentación para transmisor |              | 13,5Vcc (máx. 22mA)  |
| Tipo de control              |              | PID o PI+D, con 2 algoritmos de autosintonía seleccionables por el usuario o ON/OFF.   |
| Peso                         | AK48         | 140 grs.   |
|                              | AK49         | 220 grs.   |
|                              | AK96         | 260 grs.   |

## 7. MENSAJES DE ERROR Y ALARMA

La serie Akros de controladores muestra tres mensajes de error.



Error en la memoria interna del equipo. Si se produce este mensaje, el instrumento debe ser enviado a sus distribuidor más cercano para ser reparado.



El circuito de la señal de entrada se ha interrumpido o bien la señal de entrada es superior al límite máximo.



La señal de entrada es menor que el límite inferior de la escala o bien el conexionado está invertido.