

Controlador de temperatura con algoritmo de control 2-PID y ajuste Self-tuning

- Dimensiones DIN:
96 x 96 mm (E5AJ), 48 x 48 mm (E5CJ)
48 x 96 mm (E5EJ)
- Self-tuning mediante lógica borrosa que optimiza el control de temperatura.
- Selecciones mínimas por parte del usuario.
- Doble punto de consigna, seleccionable por entrada externa.
- Operación MARCHA/PARO (E5AJ/E5EJ) por entrada externa.
- Protección del panel frontal conforme IP54 en E5AJ/E5EJ e IP66/NEMA4 con cubierta opcional.
- Modelos con comunicaciones serie (E5AJ/E5EJ).
- Salidas a relé, tensión o analógica: 4-20 mA (12 bits)



Tabla de selección

■ Controladores de temperatura

Item	Sin comunicación	Con comunicaciones a PC/PLC
Modelo	E5AJ-A2HB E5EJ-A2HB	E5AJ-A2HM E5EJ-A2HM

Item	Estándar			Modelo con una sola función					
	Dos puntos de alarma; una entrada de evento			Dos puntos de alarma; sin entrada de evento			Sin alarmas ni entrada de evento		
	Salida relé	Salida tensión	Salida corriente	Salida relé	Salida tensión	Salida corriente	Salida relé	Salida tensión	Salida corriente
Modelo	E5CJ-R2HB	E5CJ-Q2HB	E5CJ-C2B	E5CJ-R2	E5CJ-Q2	E5CJ-C2	E5CJ-R	E5CJ-Q	E5CJ-C

Nota: 1. Verificar el pedido de la unidad de salida de control y del transformador de corriente cuando sea necesario. (E5AJ/E5EJ)
Ejemplo: E5AJ-A2HB, Unidad de salida a relé E53-R, Transformador de corriente E54-CT1

2. Cuando se utiliza el E5□J con la unidad de salida E53-C3 no se puede utilizar la alarma de rotura de calentador.

■ Transformadores de corriente (CT) (Pedido por separado)

Diámetro del agujero	5.8 mm	12.0 mm
Modelo	E54-CT1	E54-CT3

Nota: El CT es necesario cuando se utilice la función de alarma de rotura de calentador.

■ Unidades de salida

Salida	Relé	Tensión			Analógica corriente
		12Vc.c./NPN	24Vc.c./NPN	24Vc.c./PNP	
Modelo	E53-R	E53-Q	E53-Q3	E53-Q4	E53-C3

■ Tarjeta de comunicación

Tipo de comunicación	RS-232C	RS-422	RS-485
Modelo	E53-J01	E53-J02	E53-J03

■ Rangos de temperatura

Entrada (seleccionable por interruptor)		Termopar				Termorresistencia de platino
		K (CA) Cromel vs. alumel	J (IC)/L Hierro vs. constantan	T (CC)/U Cobre vs. constantan	N Nicrosil vs. nilsil	JPt100/Pt100
Rango	°C	–200 a 1,300	–100 a 850	–199.9 a 400.0	–200 a 1,300	–199.9 a 650.0
	°F	–300 a 2,300	–100 a 1,500	–199.9 a 700.0	–300 a 2,300	–199.9 a 999.9
Resolución (°C/°F) (selecciones principales y alarma)		1	1	0.1	1	0.1

Especificaciones

■ Valores nominales

Tensión de alimentación	100 a 240 Vc.a., 50/60 Hz
Rango de tensión de operación	85% a 110% de la tensión de alimentación nominal
Consumo	E5AJ/E5EJ: Aprox. 10 VA (a 100 Vc.a.) a 14 VA (a 240 Vc.a.) E5CJ: Aprox. 10 VA (a 100 Vc.a.) a 12 VA (a 240 Vc.a.)
Entrada	Termopar (K/J/T/L/U/N) o termorresistencia de platino (JPt100/Pt100), seleccionable
Entrada de transformador de corriente	Conectar un Transformador de corriente exclusivo (E54-CT1 o E54-CT3)
Salida de control	Ver Valores nominales de unidad de salida (Las unidades de salida se piden por separado)
Modo de control	ON/OFF o PID (2-PID) con autoajuste fuzzy (Self-tuning)
Salida de alarma	E5AJ/E5EJ: Salida relé, 2 x SPST–NA con comunes independientes; 3 A, 250 Vc.a. E5CJ: 2 x SPST–NA con mismo común, 1 A, 250 Vc.a.
Método de selección	Selección digital mediante teclas de dirección Arriba y Abajo
Método de indicación	Indicaciones digitales Altura caracteres: E5AJ: PV: 15 mm, SV: 10.5mm E5EJ: PV: 14 mm, SV: 9.5 mm E5CJ: PV: 12 mm, SV: 8 mm
Entrada de evento	Entrada de contacto: ON: 1 kΩ máx., OFF: 100 kΩ mín. Entrada sin contacto: ON: tensión residual: 3 V máx., OFF: corriente de fuga: 1 mA máx.
Otras funciones	Protección de teclado Selección de salida normal e inversa SP múltiple (dos puntos de consigna; disponibles hasta 4 puntos de consigna en E5AJ/E5EJ mediante nivel de ingeniería) MARCHA/PARO (seleccionado vía terminales externos) (E5AJ, E5EJ) Detección de rotura de calentador

Nota: Es posible añadir otras funciones desde el nivel de ingeniería. Consultar el "E5□J Manual de Operación".

■ Valores nominales de la unidad de salida

La salida no está fotoaislada de la entrada de evento.

Unidad de salida relé (ver nota 2)	E53-R	SPDT, 5 A (E5CJ: 3 A) a 250 Vc.a. (carga resistiva)
Unidad de salida de tensión (para SSR externo) (ver nota 3)	E53-Q	NPN, 40 mA (E5CJ: 20 mA) a 12 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
	E53-Q3	NPN, 20 mA a 24 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
	E53-Q4	PNP, 20 mA a 24 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
Unidad de salida de corriente (ver nota 1 y 4)	E53-C3	4 a 20 mA; c.c.: 600 Ω máx.; resolución: 2,600

Nota: 1. La salida de corriente no es una salida transfer.
La unidad de salida de corriente E53-C no se puede utilizar con el E5□J.

- La configuración del contacto será SPST-NA cuando se utilice con el E5□J.
- Se puede producir la unidad de salida de tensión con una corriente de salida de 20 mA a 24 Vc.c. (con protección contra cortocircuitos)
- Si se utiliza la unidad de salida de corriente con el E5□J no está disponible la función de alarma de rotura de calentador.

■ Valores nominales del transformador de corriente

Corriente de calentador continua máx.	50 A
Rigidez dieléctrica	1.000 Vc.a.
Resistencia a vibraciones	50 Hz, 98 m/s ² (10G)
Peso	E54-CT1: Aprox. 11.5 g; E54-CT3: Aprox. 50 g
Accesorios (sólo E54-CT3)	Contacto: 2; Enchufe: 2

■ Características

Precisión de indicación (ver nota 1)	(±0.5% del valor de indicación o ±1°C, el que sea mayor) ±1 dígito máx.
Histéresis	0.1° a 999.9°C/°F (en unidades de 0.1°C/°F) (durante acción de control ON/OFF)
Banda proporcional	0.1° a 999.9°C/°F (en unidades de 0.1°C/°F)
Tiempo de integral	0 a 3,999 s (en unidades de 1 s)
Tiempo de derivada	0 a 3,999 s (en unidades de 1 s)
Rango de selección de salida de alarma	Termopar (K/J/L/N): -1,999° a 9,999°C/°F (en unidades de 1°C/°F) Termorresistencia de platino, termopar (T/U): -199.9° a 999.9°C/°F (en unidades de 0.1°C/°F)
Periodo de control	Salida de impulso: 1 a 99 s (en unidades de 1 s)
Periodo de muestreo	500 ms
Tiempo de refresco de salida	500 ms
Tiempo de refresco del display	500 ms
Resistencia de aislamiento (ver nota 2)	20 MΩ mín. (a 500 Vc.c.)
Rigidez dieléctrica	2,000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min entre terminales de diferente polaridad
Resistencia a vibraciones	Malfunción: 10 a 55 Hz, 9.8 m/s ² (1G) durante 10 min en las direcciones X, Y y Z Destrucción: 10 a 55 Hz, 19.6 m/s ² (2G) durante 2 hrs en las direcciones X, Y y Z
Resistencia a golpes	Malfunción: 196 m/s ² (20G), 3 veces en cada una de 6 direcciones (98 m/s ² (10G) aplicado al relé) Destrucción: 294 m/s ² (30G), 3 veces en cada una de 6 direcciones
Vida útil	Mecánica: 10,000,000 operaciones (salida de alarma de relé) Eléctrica: 100,000 operaciones (salida de alarma de relé)
Temperatura ambiente	Operación: -10°C a 55°C (sin hielo) Almacenaje: -25°C a 65°C (sin hielo)
Humedad ambiente	Operación: 35% a 85%
Protección de memoria	Memoria no volátil
Grados de protección	Panel frontal: E5AJ/E5EJ: IEC IP54 E5CJ: IEC IP50 (ver nota 3) Carcasa posterior: IEC IP20 Terminales: IEC IP00
Peso	E5AJ: Aprox. 360 g, E5EJ: Aprox. 280 g, E5CJ: Aprox. 170 g; Adaptador de montaje: aprox. 10 g; Soporte de montaje: Aprox. 65 g

- Nota:**
- La precisión de indicación de los termopares K, T y N a una temperatura de -100°C o inferior es ±2°C±1 dígito máximo. La precisión de indicación del termopar U a cualquier temperatura es ±2°C±1 dígito máximo.
 - La resistencia de aislamiento se ha medido con una unidad de salida de control instalada.
 - Las referencias de las cubiertas de protección conforme a IP66, NEMA4 son las siguientes:
Para E5AJ: Y92A-96N; Para E5CJ: Y92A-48N; Para E5EJ: Y92A-49N

■ Características de la unidad de salida

Vida útil de la unidad a relé	Mecánica: 10.000.000 operaciones mín. Eléctrica: 100.000 operaciones mín.
-------------------------------	--

■ Comunicaciones (E5AJ/E5EJ)

Protocolo		RS-232C, RS-422, RS-485
Método de transmisión		Semidúplex
Método de sincronización		Sincronización start-stop (método asíncrono)
Velocidad de transmisión		1.200/2.400/4.800/9.600/19.200 bps
Código de transmisión		ASCII
Comunicaciones	Escribir en controlador de temperatura	Punto de consigna, valor de alarma, selección local/remota, etc. (banda proporcional, tiempo de integral, tiempo de derivada) (ver nota 3)
	Leer del controlador de temperatura	Valor del proceso, valor de salida, punto de consigna, valor de alarma, valor de corriente de calentador, estado inicial, etc. (banda proporcional, tiempo de integral, tiempo de derivada) (ver nota 3)

- Nota:**
1. La longitud total máxima del cable no debe exceder los siguientes límites.
RS-422: 500 m, RS-232C: 15 m, RS-485: 500 m
 2. El número total de unidades que se pueden conectar incluyendo el ordenador vía RS-485 o RS-422 es 32.
 3. Si el E5AJ está en modo de control ON/OFF o modo de control PID (2-PID) con Self-tuning, se producirá un error indefinido si se transmite el comando de banda proporcional, tiempo de integral o tiempo de derivada.

Descripción del panel frontal

E5CJ

Display del punto de consigna (SV)

Visualiza el valor de consigna y los valores seleccionados para cada parámetro.

Display del valor del proceso (PV)

Visualiza el valor del proceso, el carácter del parámetro que se está visualizando en el display SV y los mensajes de error.

Indicador de salida

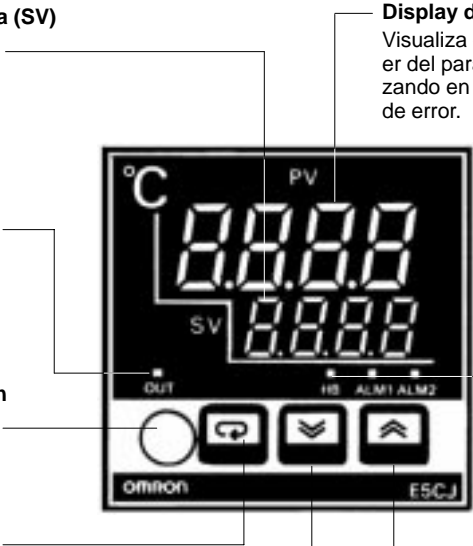
Encendido cuando la salida de control está en ON. En el modo de salida analógica, el indicador de salida no se encenderá.

Tecla de nivel de visualización

Pulsando esta tecla durante 1 segundo mínimo, cambia la información visualizada en el display.

Tecla de modo

Se utiliza para cambiar el parámetro a seleccionar.



Indicador de rotura de calentador

Se enciende cuando se detecta rotura de calentador, permaneciendo encendido hasta que se resetea.

Indicador Alarma 1

Se enciende cuando la salida de alarma 1 está en ON.

Indicador Alarma 2

Se enciende cuando la salida de alarma 2 está en ON.

Teclas Más y Menos

Pulsando estas teclas se aumenta o disminuye el valor del parámetro visualizado en el display SV. Si se mantienen pulsadas durante 1 segundo o más, el aumento o disminución es continuo. El valor fijado será efectivo automáticamente a los 2 segundos o inmediatamente después de pulsar la tecla de nivel o de modo de visualización.

Nota: Hay modelos que no incorporan los indicadores HB, ALM1 y ALM2.

E5AJ/E5EJ**Indicador de Stop**

Se enciende cuando el controlador de temperatura no está en funcionamiento. El E5□J con comunicación no incorpora este indicador.

Indicador de salida

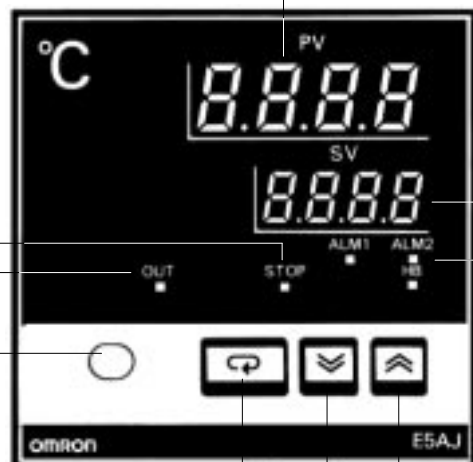
Se enciende cuando la salida de control está en ON. Apagado cuando se utiliza salida analógica.

Tecla de nivel de visualización

Pulsando esta tecla durante 1 segundo mínimo, cambia la información visualizada en el display.

Tecla de modo

Se utiliza para cambiar el parámetro a seleccionar.

**Display de valor del proceso (PV)**

Visualiza el valor del proceso, el carácter del parámetro que se está visualizando en el display SV y los mensajes de error.

Display del punto de consigna (SV)

Visualiza el valor de consigna y los valores seleccionados para cada parámetro.

Indicador Alarma 1

Se enciende cuando la salida de alarma 1 está en ON.

Indicador Alarma 2

Se enciende cuando la salida de alarma 2 está en ON.

Indicador de rotura de calentador

Se enciende cuando se detecta rotura de calentador, permaneciendo encendido hasta que se resetea.

Teclas Más y Menos

Pulsando estas teclas se aumenta o disminuye el valor del parámetro visualizado en el display SV. Si se mantienen pulsadas durante 1 segundo o más, el aumento o disminución es continuo. El valor fijado será efectivo automáticamente a los 2 segundos o inmediatamente después de pulsar la tecla de nivel o de modo de visualización.

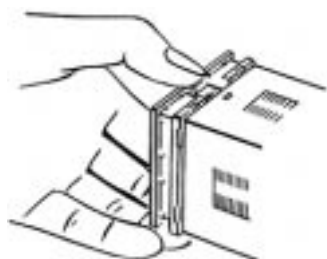
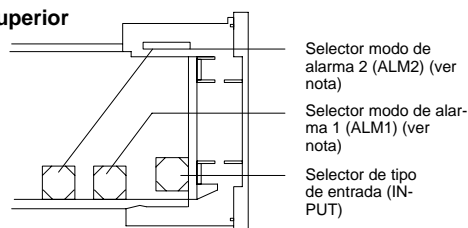
Operación

ATENCIÓN: Antes de cambiar las selecciones de cualquier interruptor, desconectar la fuente de alimentación del controlador de temperatura.

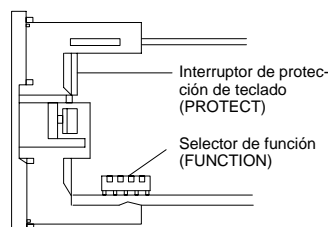
■ Selecciones

E5CJ

Extraer la circuitería de la carcasa, tirando mientras se aprieta la pestaña en la parte inferior del panel frontal.

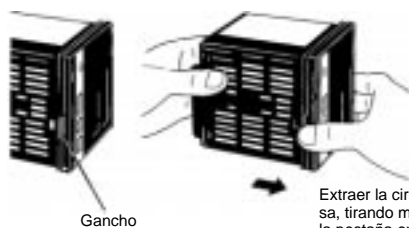
**Interruptores internos****E5CJ****Vista superior**

Nota: Los modelos sin alarma no incorporan el correspondiente selector de modo de alarma.

Vista inferior

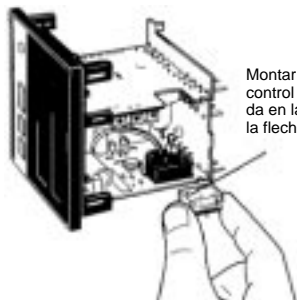
E5AJ/E5EJ

1. Extraer la circuitería de la carcasa, tirando mientras se aprieta la pestaña en la parte inferior del panel frontal.



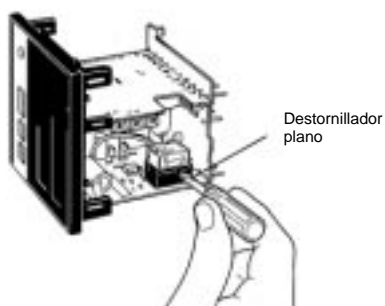
Extraer la circuitería de la carcasa, tirando mientras se aprieta la pestaña en la parte inferior del panel frontal.

2. Conectar una unidad de salida de control en el zócalo libre en la placa de circuito impreso.

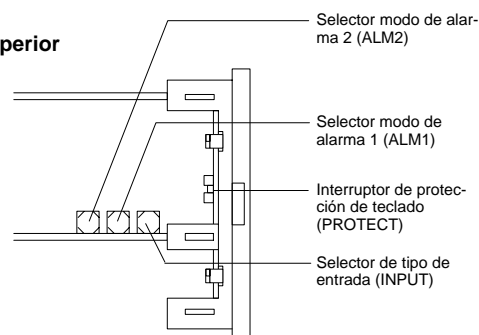
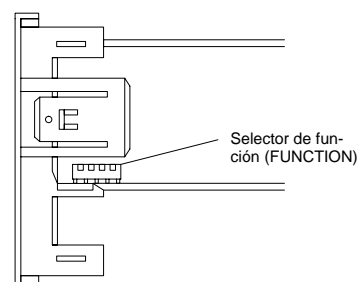
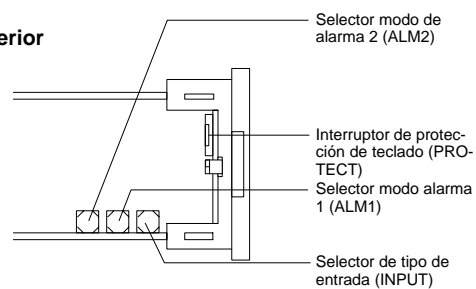
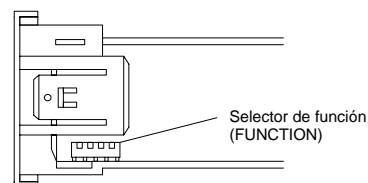


Montar la unidad de salida de control con la marca enfrentada en la dirección que indica la flecha.

Para quitar la unidad de salida de control, utilice un destornillador como se muestra en la siguiente figura.



Destornillador plano

Interruptores internos**E5AJ****Vista superior****Vista inferior****E5EJ****Vista superior****Vista inferior**

■ Selector de entrada (INPUT)



Mediante este selector se especifica el tipo de sensor de temperatura que se va a utilizar. El controlador se suministra con este interruptor en la posición 2 (termopar cromel-alumel). En la siguiente tabla se listan las opciones disponibles.

Posición número	Sensor de temperatura	Rango de temperatura	
		°C	°F
0, 8	JPt100	-199.9 a 650.0	-199.9 a 999.9
1, 9	Pt100	-199.9 a 650.0	-199.9 a 999.9
2	K	-200 a 1,300	-300 a 2,300
3	J	-100 a 850	-100 a 1,500
4	T	-199.9 a 400.0	-199.9 a 700.0
5	L	-100 a 850	-100 a 1500
6	U	-199.9 a 400.0	-199.9 a 700.0
7	N	-200 a 1,300	-300 a 2,300

Nota: JPt100: 100°C/139.16 Ω

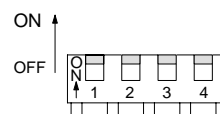
Pt100: 100°C/138.50 Ω

Control de temperatura en Fahrenheit

- Después de seleccionar todos los interruptores internos, fijar el pin 4 del interruptor de función en ON. Este pin está normalmente en OFF.
- Insertar la circuitería en la carcasa y alimentar el controlador de temperatura.
- Se visualizará *d-u*. Pulsar la tecla Más par cambiar el display de punto de consigna a Fahrenheit.
- Desconectar la alimentación 2 s después de haber cambiado el display de punto de consigna a Fahrenheit.

- Extraer la circuitería de la carcasa, colocar el pin 4 del interruptor de función en OFF, insertar de nuevo la circuitería en la carcasa y conectar la alimentación.

■ Selector de función (FUNCTION)



Este interruptor DIP selecciona los parámetros de operación listados en la siguiente tabla. El controlador se suministra con todos los pines en OFF.

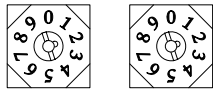
E5AJ/E5CJ/E5EJ

Función	No. de pin	Posición	Selección
Salida de control	1	ON	Normal (frío)
		OFF	Inversa (calor)
Modo de control	2	ON	Operación ON/OFF
		OFF	Operación 2-PID
		OFF	Operación 2-PID con autoajuste fuzzy
	3	ver nota	Operación ON/OFF
		ON	Operación 2-PID
		OFF	Operación 2-PID con autoajuste fuzzy
No utilizado	4	Dejar en OFF.	

Nota: El controlador de temperatura estará en modo de control ON/OFF independientemente de la selección del pin 3, si el pin 2 está en ON.

■ Selectores de modo de alarma (ALM1, ALM2)

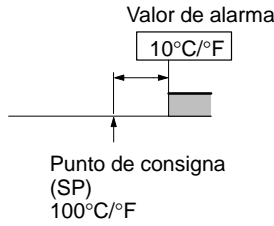
Cualquiera de los modos de alarma listados en la siguiente tabla se pueden seleccionar mediante estos interruptores. Los controladores se suministran con el interruptor en la posición 2, es decir alarma de límite superior.



Posic. No.	Modo	Salida de alarma		Rango de selección
	Función	Cuando X es positiva	Cuando X es negativa	
0	Sin alarma	OFF		---
1	Alarma de límite superior e inferior (desviación)		Siempre en ON	de -1999 a 9999, ó de -199.9 a 999.9 (La posición decimal varía con el tipo de entrada)
2	Alarma de límite superior (desviación)			
3	Alarma de límite inferior (desviación)			
4	Alarma de rango de límite superior e inferior (desviación)		Siempre en OFF	
5	Alarma de rango de límite superior e inferior con secuencia de standby (desviación)		Siempre en OFF	
6	Alarma de límite superior con secuencia de standby (desviación)			
7	Alarma de límite inferior con secuencia de standby (desviación)			
8	Alarma de límite superior de valor absoluto			
9	Alarma de límite inferior de valor absoluto			

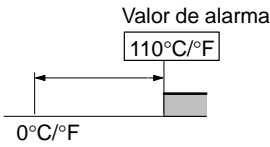
Alarma de desviación

Si el selector de modo de alarma se fija a un número entre 1 y 7, los valores de alarma se seleccionan a la desviación sobre el punto de consigna como se muestra en la siguiente figura.



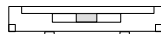
Alarma de valor absoluto

Si el selector de modo de alarma se fija a 8 ó 9, los valores de alarma se seleccionan al valor absoluto con respecto a 0°C/°F como se indica en la siguiente figura.



■ Interruptor de protección de teclado (PROTECT)

La selección inicial de este interruptor es OFF.



SP → OFF → ALL

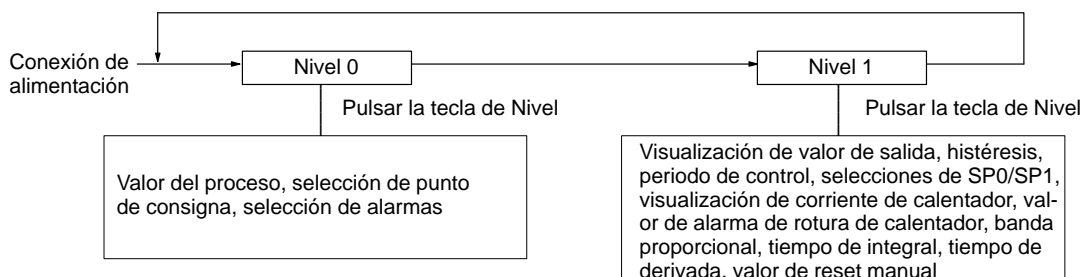
Para proteger los valores fijados, se deben cambiar las selecciones de los valores fijados.

Modo	Protección
SP	Todas las selecciones a excepción del punto de consigna estarán protegidos contra escritura.
	La tecla de nivel de visualización estará inhibida. Las teclas Más y Menos estarán inhibidas excepto para seleccionar el punto de consigna.
OFF	No hay protección contra escritura.
	Todas las teclas son operativas.
ALL	Todas las selecciones estarán protegidas contra escritura.
	Estarán inhibidas las teclas de Nivel, Más y Menos.

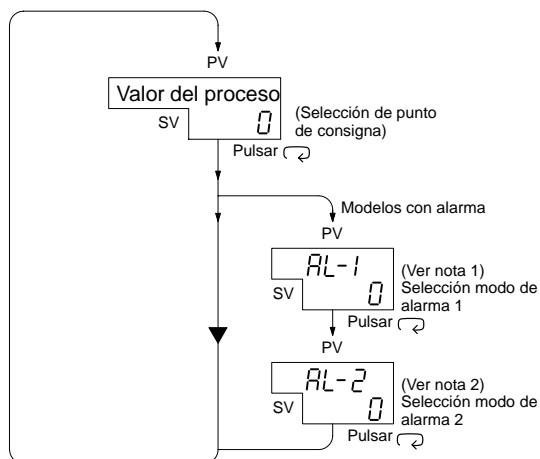
■ Programación

El controlador de temperatura tiene dos niveles de visualización, 0 y 1, en los cuales sólo se puede seleccionar el grupo de parámetros especificado. El nivel por defecto es el 0 y se selecciona automáticamente cuando se conecta la alimentación. Para cambiar de modo y trabajar otro grupo de parámetros, mantener pulsada la tecla de nivel durante al menos 1 segundo. La información visualizada cambia según la secuencia indicada en la siguiente figura. Los display reales pueden variar dependiendo del modelo y selecciones de los interruptores.

Además de las funciones que aquí se explican, el controlador de temperatura incorpora una función de ajuste de sensibilidad de alarma, función de límite de punto de consigna, función de reset automático de modo de display, función de desplazamiento de entrada y dos tipos de entradas de evento (incorporadas sólo por el E5AJ y el E5EJ). Consultar el manual de operación E5_J.

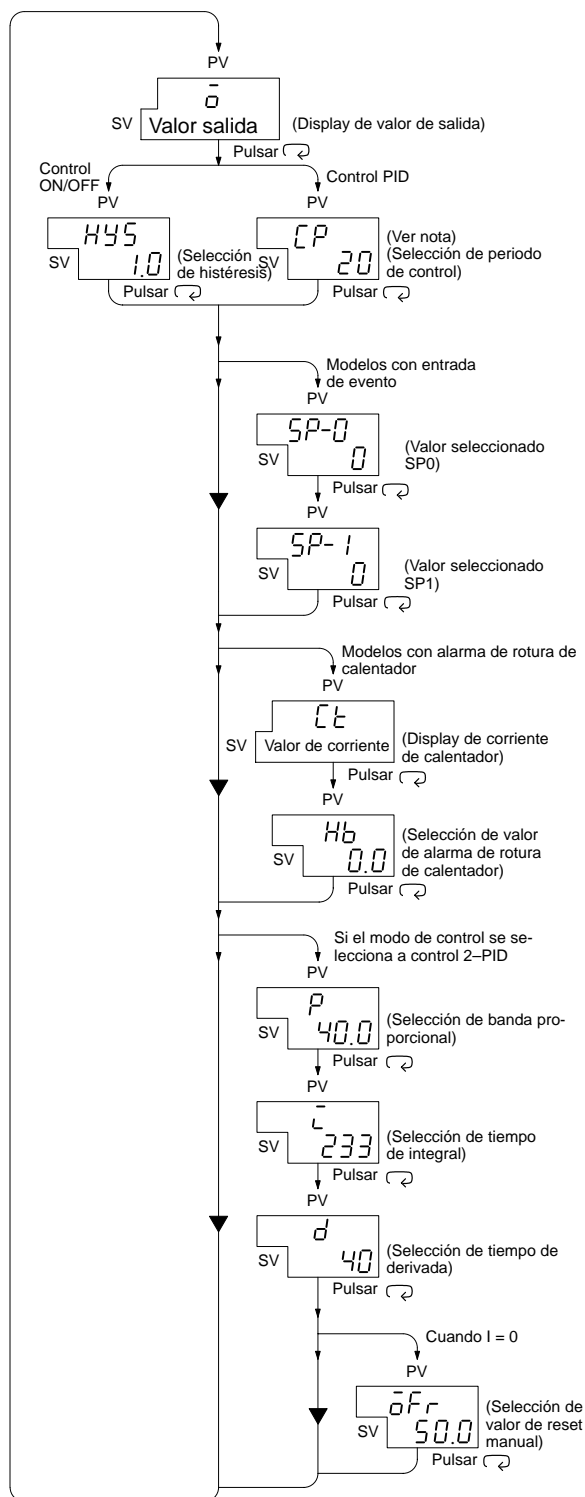


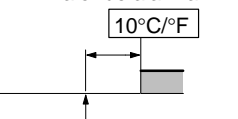
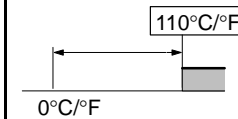
Nivel 0 E5CJ



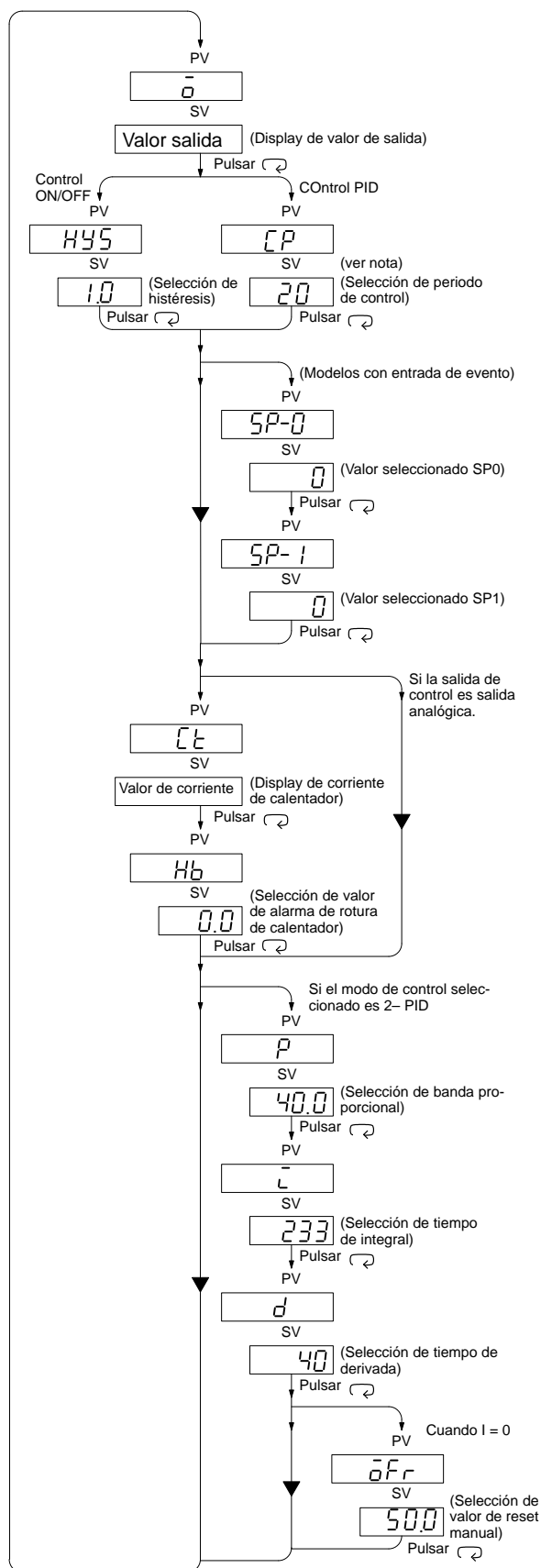
- Nota:**
1. No se visualiza nada si ALM1 se fija a 0 (es decir sin función de alarma).
 2. No se visualiza nada si ALM2 se fija a 0 (es decir sin función de alarma).

E5C.J



<p>Alarma de desviación</p>	<p>Alarma de valor absoluto</p>
<p>Alarma de límite superior e inferior, alarma de límite superior, alarma de límite inferior, alarma de rango de límite superior e inferior</p>	<p>Alarma de límite superior de valor absoluto, alarma de límite inferior de valor absoluto</p>
<p>Seleccionar la desviación sobre el punto de consigna.</p>	<p>Seleccionar un valor absoluto en 0°C/ °F.</p>
<p>Valor de alarma</p>  <p>Punto de consigna (SP) 100°C/°F</p>	<p>Valor de alarma</p>  <p>0°C/°F</p>

E5AJ/E5EJ



Nota: No se visualiza nada en modo de salida analógica.

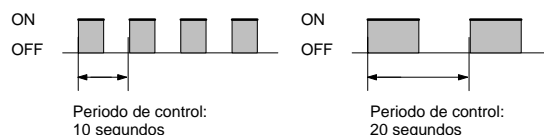
Display de valor de salida: \bar{O}

Rango visualizado de 0.0% al 100.0%

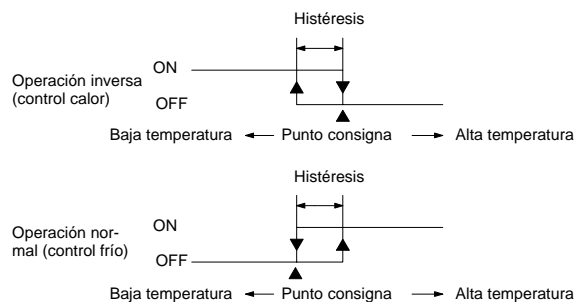
Periodo de control: CP

El periodo de control se puede seleccionar con las teclas Más y Menos dentro de un rango de 1 a 99 s. El periodo de control inicial seleccionado es 20 s.

En el caso de 2-PID, la salida relé o la salida tensión conmuta repetidamente a ON y a OFF, cuyo ciclo se denomina periodo de control. La duración del estado ON de la salida es proporcional al valor de salida. A periodo de control más corto, operación de control más suave. Sin embargo, si el periodo de control es demasiado corto, se reducirá la vida del relé. Por lo tanto el periodo de control debería ser 20 s mínimo en el caso de salida a relé.

Valor de salida: 50.0%**Histéresis: HYS**

El valor de histéresis para el control ON/OFF se puede seleccionar en un rango de 0.0° a 999.9°C/°F mientras se visualiza en el display PV "HYS" utilizando las teclas Más y Menos. El valor inicial seleccionado es 1.0°C/°F.

**Selección de la consigna SP-0 (°C o °F): SP-0**

Utilizar las teclas Más y Menos para seleccionar el punto de consigna 0. Es posible seleccionar el valor independientemente de si el valor seleccionado actualmente es SP0 o SP1.

Selección de la consigna SP-1: SP-1

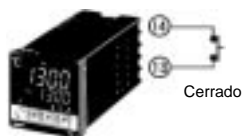
Utilizar las teclas Más y Menos para fijar el punto de consigna 1. Es posible seleccionar el valor independientemente de si el valor seleccionado actualmente es SP0 o SP1.

E5CJ

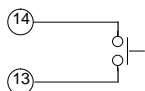
El punto de consigna se puede fijar abriendo o cortocircuitando los terminales EV1 (terminales 13 y 14).



Punto consigna 0 (SP0)

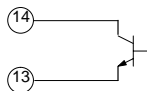


Punto consigna 1 (SP1)

Entrada de contacto

ON: Máxima resistencia de cortocircuito: 1 kΩ.

OFF: Resistencia mínima circuito abierto: 100 kΩ.

Entrada estado sólido (Colector abierto)

ON: Tensión residual: 3 V máx.

OFF: Corriente de fuga: 1 mA máx.

E5AJ/E5EJ

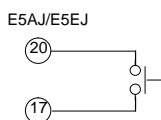
El punto de consigna se puede fijar abriendo o cortocircuitando los terminales EV1 (terminales 17 y 20).



Punto de consigna 0 (SP0)

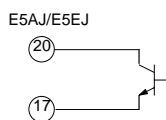


Punto de consigna 1 (SP1)

Entrada de contacto

ON: Máxima resistencia de cortocircuito: 1 kΩ.

OFF: Resistencia mínima circuito abierto: 100 kΩ.

Entrada de estado sólido (Colector abierto)

ON: Tensión residual: 3 V máx.

OFF: Corriente de fuga: 1 mA máx.

Display de valor de corriente de calentador: Ct

El rango de visualización es de 0.0 a 55.0 A. Se visualizará FFFF si la corriente excede de 55.0 A. Cuando la salida de control está en ON, se mide y visualiza la corriente que circula al calentador. Sin embargo, si la salida de control se pone a ON durante menos de 190 ms, no se medirá el flujo de corriente visualizándose el valor previamente medido.

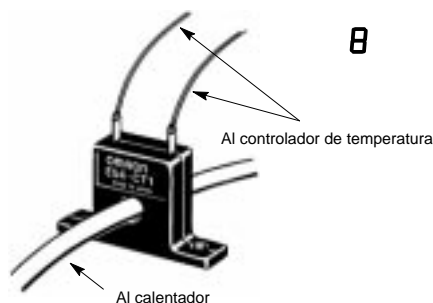
Selección de valor de alarma de rotura de calentador: hb

El valor de corriente para detectar rotura de calentador se puede seleccionar en un rango de 0.0 a 50.0 A.

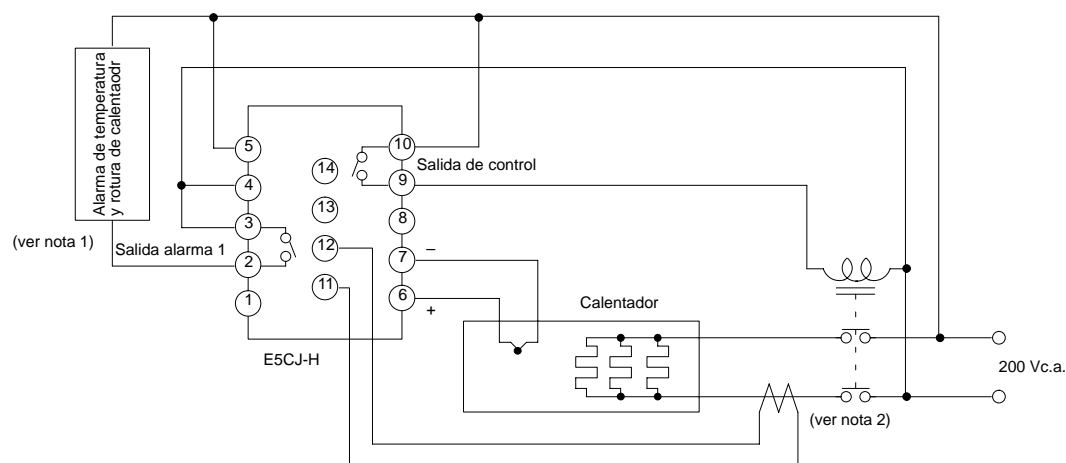
El valor de corriente inicial seleccionado es 0.0 A. Chequear la corriente normal de calentador y la corriente en el momento de rotura de calentador en el display correspondiente y seleccionar el valor medio de los valores de corriente observados (es decir, valor seleccionado = (valor normal de corriente + corriente de rotura de calentador) ÷ 2).

Si la diferencia entre ambos valores es pequeña, no será estable la detección de rotura de calentador. Para detección estable, la diferencia debe ser 1.0 A mínimo si la entrada de calentador es menor que 10.0 A y 2.5 A mínimo si la entrada de calentador es 10.0 A o más.

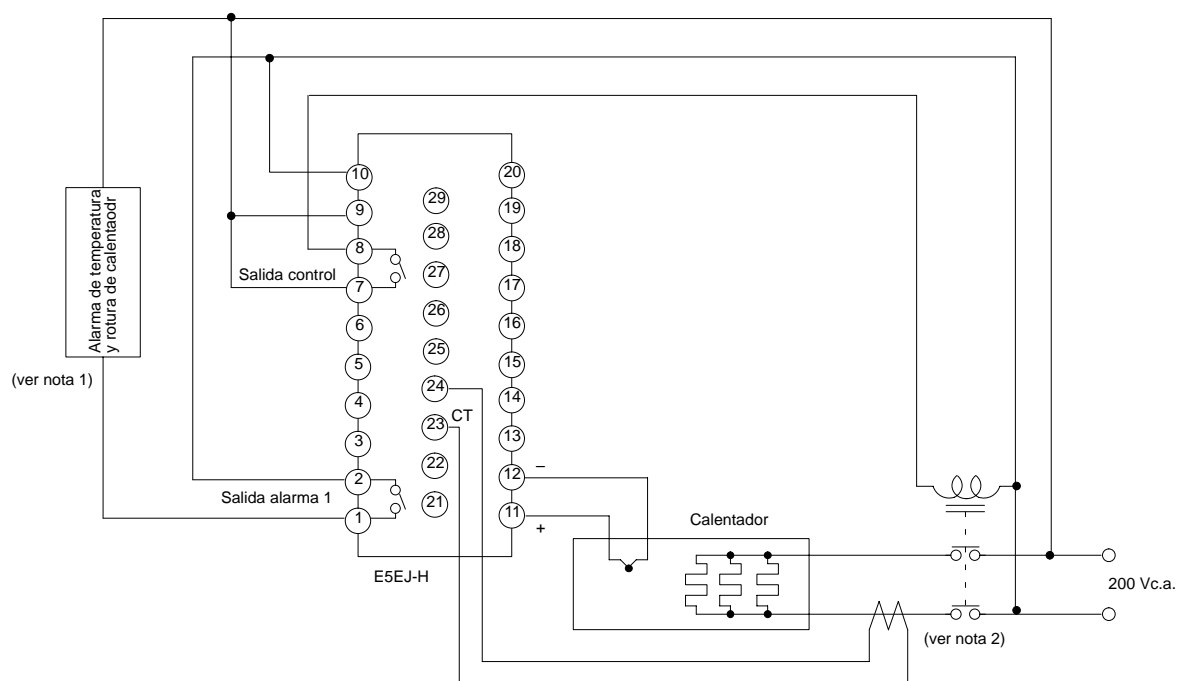
- Nota:**
1. Por el CT no debe circular una corriente superior a 50 A; la corriente de calentador continua máxima es 50 A.
 2. Fijar el valor a 0.0 A si la alarma de rotura de calentador no se utiliza, en cuyo caso la alarma no funcionará nunca.

Conexiones del transformador de corriente

E5CJ-H



E5EJ-H



- Nota:**
1. Alarma 1 se utiliza como alarma de rotura de calentador y alarma de temperatura para modelos que incorporan alarma de rotura de calentador.
 2. Cable pasando a través del agujero del transformador de corriente. El transformador de corriente y el controlador de temperatura se pueden conectar sin tener en cuenta la polaridad.

- Fijar el selector de modo de alarma a 0 (es decir, sin función de alarma) para que la salida de alarma 1 se produzca sólo cuando se generen alarmas de rotura de calentador.
- Si la diferencia de corriente es pequeña, aumentar la corriente eléctrica aparente aumentando el número de vueltas del cable de calentador a través del CT. La corriente visualizada en el display de valor de corriente de calentador aumenta proporcionalmente al número de vueltas del cable de calentador.

Reset de retención de salida

Una vez que la alarma de rotura de calentador detecta rotura, la salida de alarma se pondrá en ON. Para poner a OFF la salida de alarma 1, fijar el valor de alarma de rotura de calentador a 0.0 A o desconectar el controlador de temperatura y luego conectarlo de nuevo.

- Si el modo de control es 2-PID con self-tuning, no se visualizarán los parámetros P , i , d , ó oFr (es decir, no es necesario seleccionar estos parámetros). El autoajuste fuzzy ajusta siempre todas las constantes PID a los valores óptimos dentro del controlador de temperatura.

Banda Proporcional: P

Cuando se visualiza en el display PV el carácter " P ", se puede cambiar la banda proporcional (constante P) utilizando las teclas Más y Menos. El nuevo valor se visualizará en el display SV. Se puede fijar en un rango de 0.1° a $999.9^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ en unidades de $0.1^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. El valor inicial seleccionado es $40.0^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$.

Tiempo de Integral: i

Cuando se visualiza en el display PV el carácter " i ", se puede cambiar el tiempo de integral (constante I) utilizando las teclas Más y Menos. Se puede seleccionar en un rango de 0 a 3.999 segundos en unidades de 1 segundo. El valor inicial seleccionado es 233 segundos.

Tiempo de derivada: d

Cuando se visualiza en el display PV el carácter " d ", se puede cambiar el tiempo de derivada (constante D) utilizando las teclas Más y Menos. Se puede seleccionar en un rango de 0 a 3.999 segundos en unidades de 1 segundo. El valor inicial seleccionado es 40 segundos.

Selección de valor de reset manual (%) : oFr

El valor de salida necesario en estado balanceado se seleccionará dentro de un rango de 0.0% a 100.0%. La selección inicial del valor es 50.0%. En modo P o PD (es decir, cuando I es 0), el controlador de temperatura estará balanceado con un valor de desviación entre el punto de consigna y el valor del proceso. Este valor de desviación se denomina offset. Cambiando el valor de reset manual, se puede eliminar el offset.

■ Inicio de la operación de control

El E5□J empezará las operaciones de control tan pronto como se conecte la alimentación y hasta que se desconecte. Después de seleccionar los parámetros deseados, desconectar la alimentación y luego conectarla de nuevo.

Cortocircuitando los terminales EV2 (terminales 17 y 19) de los E5AJ/E5EJ que incorporan entrada de evento, la operación de control se puede interrumpir. Sin embargo, toda alarma funcionará aunque la operación de control esté interrumpida.



Operación



Se interrumpe la operación.

■ Mensajes de error

El controlador de temperatura dispone de funciones de autodiagnóstico y visualizará cualquier mensaje de error en el display PV cuando se detecte dicho error.

Mensaje	Error	Estado de salidas		Concepto a chequear
		Salida de control	Salida de alarma	
$S.Err$ (S.Err)	Error de entrada	OFF (2 mA máx.)	Procesa el error como error de temperatura alta en exceso.	1. Chequear si la entrada está fuera del rango de control posible (es decir, $\pm 10\%$ del rango de temperatura seleccionado) (ver nota). 2. Chequear si las selecciones de las entradas son erróneas. 3. Chequear si hay algún error de cableado, cable roto o cortocircuito.
$E111$ (E111)	Error de memoria	OFF (2 mA máx.)	OFF	Desconectar y conectar de nuevo el controlador de temperatura. Si no cambia el display, el equipo necesita de reparación.
$E333$ (E333)	Error de convertidor A/D	OFF (2 mA máx.)	OFF	Si el display vuelve al estado normal, el controlador de temperatura puede haberse visto influido por el ruido. Comprobar las posibles fuentes de ruido.
$A.Err$ (A.Err)	Error de datos de calibración (visualizado durante 2 segundos cuando se conecta la alimentación al controlador de temperatura)	Operación normal (precisión no garantizada)		Es necesaria una recalibración.

Nota: Cuando la entrada está dentro del rango de control posible pero fuera del rango de visualización posible (es decir., de -1999 a 9999), se visualizará $cccc$ si el valor es inferior a -1999 y se visualizará $yyyy$ si el valor es superior a 9999 , sin embargo, las funciones de control y alarma del controlador funcionarán normalmente.

■ Autoajuste fuzzy o self-tuning

El autoajuste fuzzy es una función que permite al E5□J calcular las constantes PID óptimas para el objeto controlado.

Características

- El E5□J determina por sí mismo cuando se ha de realizar el autoajuste fuzzy.
- En el momento del autoajuste fuzzy, el E5□J no envía ninguna señal que perturbe la temperatura o el valor de salida.

Función de autoajuste Fuzzy

La función de autoajuste fuzzy tiene tres modos de funcionamiento.

En modo SRT (modo de respuesta de paso), las constantes PID se ajustan en el momento de cambiar el punto de consigna.

En modo DT (ajuste de perturbación), se analizará el overshooting producido y el tiempo de recuperación de la estabilidad del sistema, ajustándose convenientemente las constantes PID.

En modo HT (ajuste de oscilación), cuando se producen oscilaciones, las constantes PID se optimizan.

Condiciones de arranque de SRT

SRT arrancará automáticamente si se dan las siguientes condiciones cuando se cambia el punto de consigna o se conecta el E5□J:

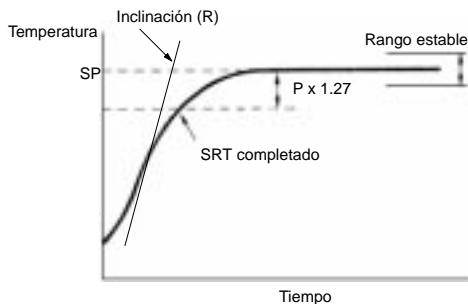
1. El nuevo punto de consigna es diferente del punto de consigna utilizado la última vez que se ejecutó SRT.
2. La diferencia entre el nuevo y el antiguo punto de consigna es mayor que el valor obtenido del siguiente cálculo: valor de banda proporcional actual (P) x aproximadamente 1.27+4. (Cuando el E5□J se conecta, la diferencia entre el valor del proceso y el punto de consigna se toma como el rango de cambio de punto de consigna.)
3. La temperatura es estable antes de cambiar el punto de consigna o la temperatura está equilibrada mientras el E5AJ es conectado antes de obtenerse ninguna salida.
4. El punto de consigna se cambia en la dirección en que aumenta la cantidad controlada (es decir, la cantidad de control está en la dirección superior en operación inversa y en la dirección inferior en operación normal).

En los siguientes casos, SRT no se ejecutará con precisión. Por lo tanto el E5□J se ajustará en modo DT o HT.

1. La inclinación de temperatura máxima (R) no es obtenida antes de que el valor del proceso alcance el valor obtenido del siguiente cálculo: valor de banda proporcional presente (P) x aproximadamente 1.27 (es decir, la inclinación de temperatura máxima (R) se obtiene antes de que finalice el SRT). Si la banda proporcional, obtenida antes de que finalice SRT, es mayor que la banda proporcional previa, sin embargo, las constantes PID serán refrescadas de cara a optimizar el proceso.
2. El punto de consigna se cambia durante SRT y se satisfacen las condiciones de finalización de SRT, en cuyo caso no se refrescarán las constantes PID.

Estado de temperatura estable

Si la temperatura está dentro de un rango estable para un periodo especificado, se considera que la temperatura es estable.

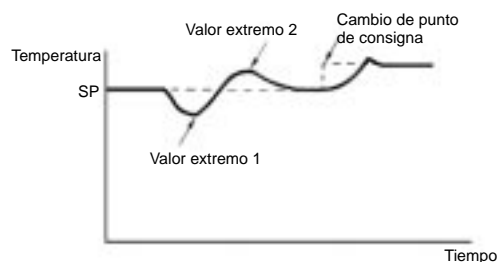


Estado balanceado

Si el valor del proceso está dentro del rango estable durante 60 segundos cuando no hay salida, se considera que la temperatura está equilibrada.

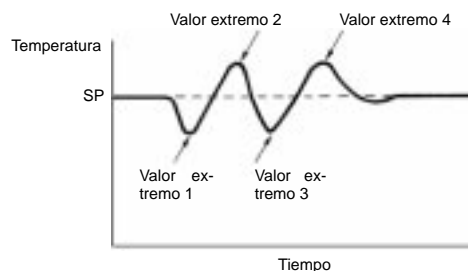
Condiciones de arranque de DT

1. DT arrancará si la temperatura que ha sido estable varía debido a perturbaciones externas y la desviación de la temperatura excede el rango estable, cuya selección por defecto es 15°C y luego la temperatura se estabiliza, suponiendo que el número de valores extremos de temperatura es inferior a cuatro.
2. DT arrancará si se cambia el punto de consigna bajo la condición de que SRT no arranque y la temperatura se estabiliza, suponiendo que el número de valores extremos de temperatura es inferior a cuatro. Si hay cuatro o más valores de temperatura máxima, arrancará HT.



Condiciones de arranque de HT

HT estará en ON cuando hay oscilaciones con cuatro o más valores de temperatura máxima (valores extremos) mientras SRT no se está ejecutando.

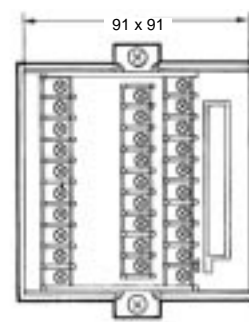
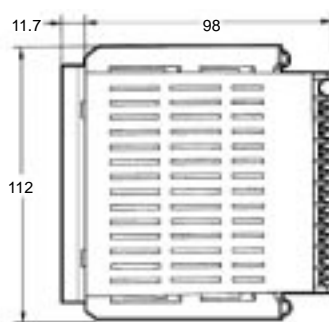
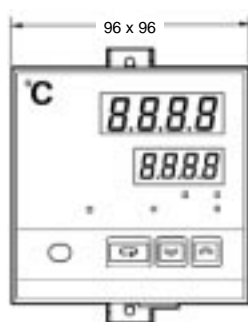


Nota: En aplicaciones específicas donde la temperatura varía periódicamente debido a perturbaciones, hay que ajustar los parámetros internos. Para más información consultar "E5□J Manual de Operación".

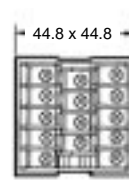
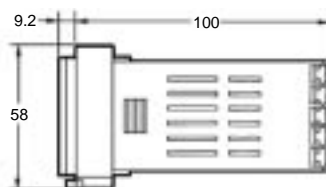
Dimensiones

Nota: Todas las dimensiones se expresan en milímetros mientras no se indique lo contrario.

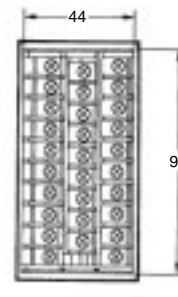
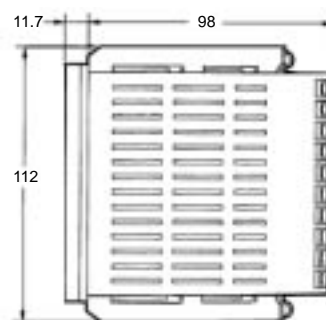
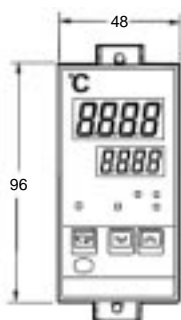
E5AJ

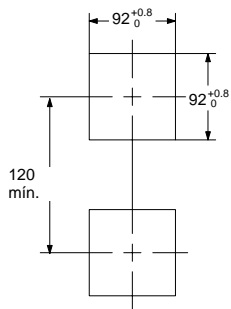
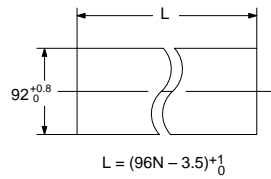
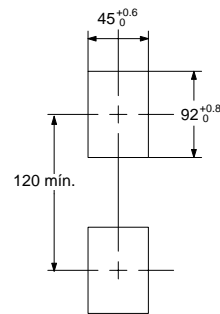
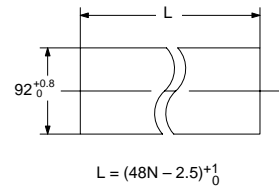
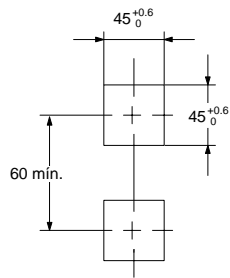
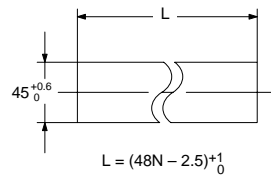


E5CJ



E5EJ



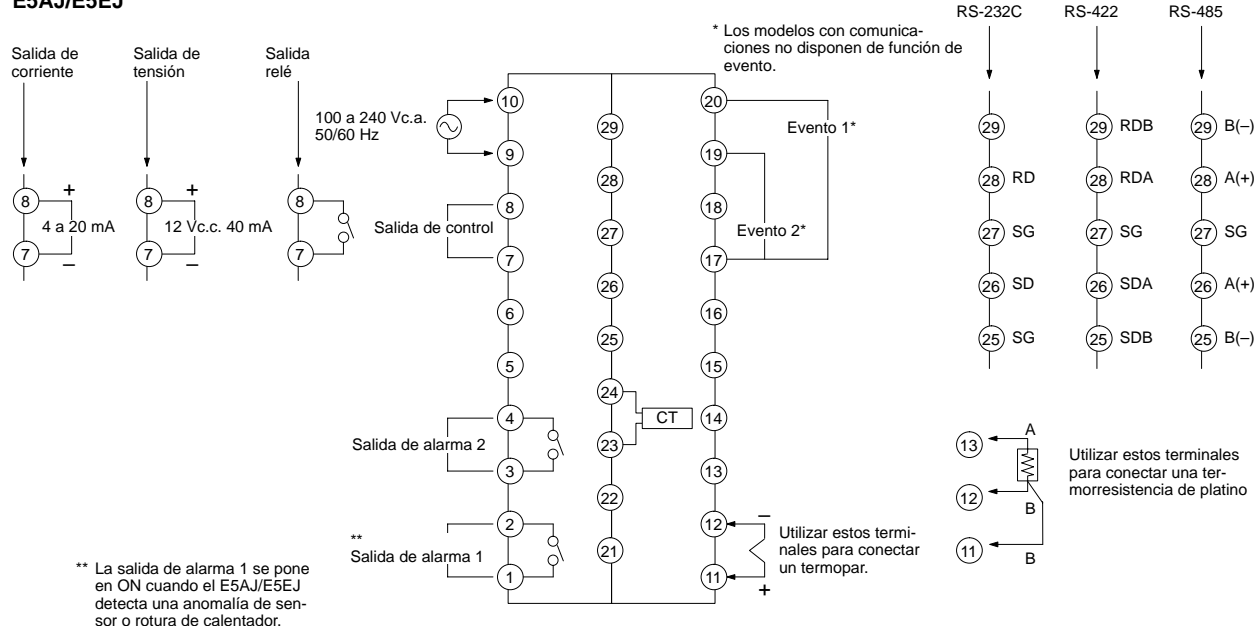
Corte en el panel**E5AJ****Montaje adosado de N Controladores****E5EJ****Montaje adosado de N Controladores****E5CJ****Montaje adosado de N Controladores**

- Nota:**
1. Se recomienda un panel de grosor 1 a 4 mm para el E5CJ y de 1 a 8 mm para el E5AJ y E5EJ.
 2. Usando el adaptador de montaje adjuntado con los E5CJ, es posible el montaje adosado (en una sola dirección).

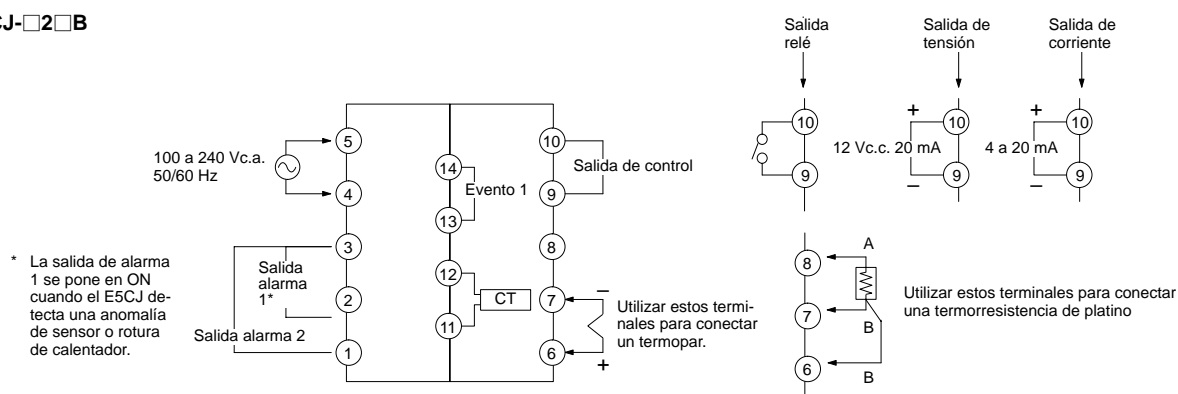
Instalación

Nota: La entrada de evento no está aislada ópticamente de la salida de tensión o corriente.

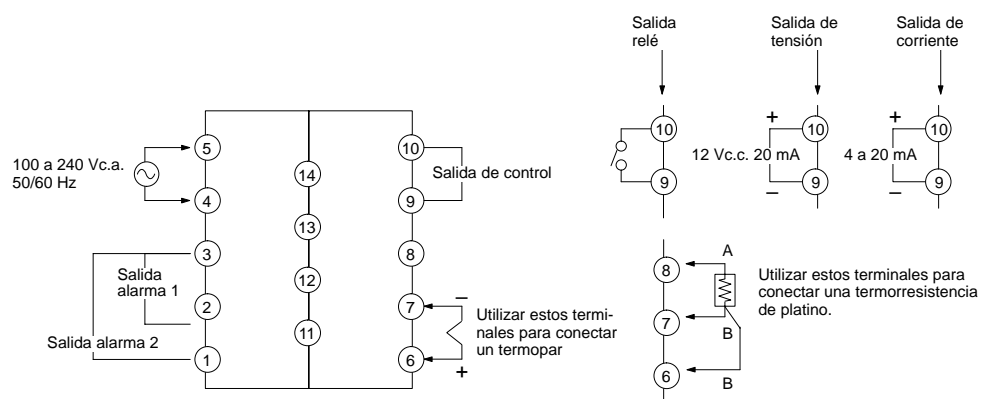
E5AJ/E5EJ



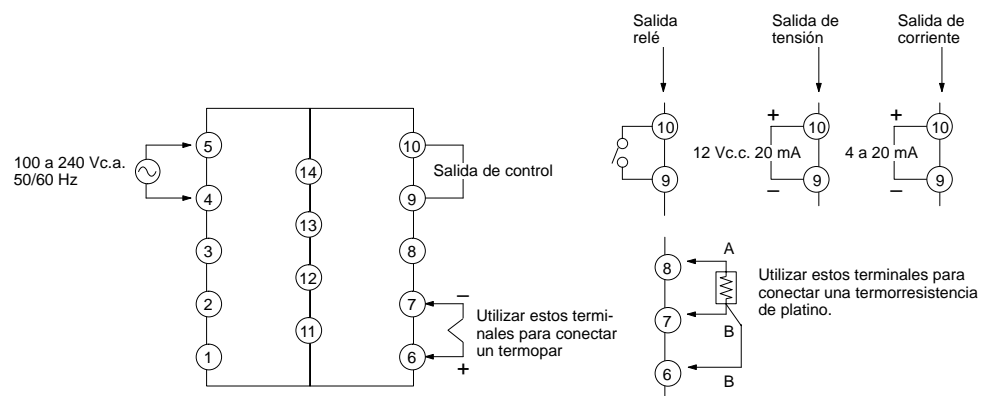
E5CJ-□2□B



E5CJ-□2



E5CJ-□



Precauciones

Montaje

Las dimensiones del controlador de temperatura cumplen las normas DIN 43700. Se recomienda un grosor del panel de 1 a 8 mm para E5AJ y E5EJ y de 1 a 4 mm para E5CJ.

No instalar el controlador de temperatura expuesto a gases corrosivos o en ambientes con excesiva suciedad, así como sometido a fuertes vibraciones o golpes, agua, aceite o altas temperaturas. Estos factores reducen la vida útil del controlador.

Aislar el controlador de temperatura de equipos generadores de ruidos de alta frecuencia, tales como equipos de soldadura.

E5AJ/E5EJ

Con el controlador de temperatura se suministran dos soportes de montaje. Colocar uno de ellos en la parte superior y el otro en la parte inferior. Girar en sentido horario el tornillo hasta que el soporte produzca un chasquido.

Insertar de nuevo la unidad en la carcasa.



E5CJ

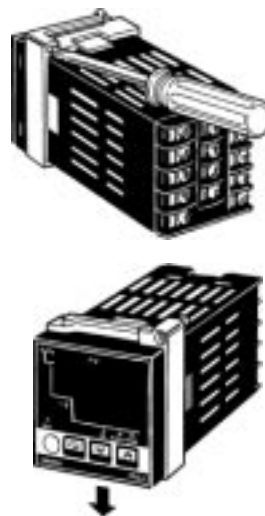
Insertar el controlador de temperatura en el hueco cuadrado del panel y luego pasar el adaptador de montaje de tal forma que no quede espacio entre el controlador y el panel. Luego fijar el regulador mediante los tornillos del adaptador de montaje.



Tornillo de fijación

Desmontaje

Aflojar el tornillo del adaptador de montaje.



Ejemplo de conexión

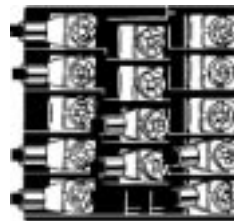
Con terminales de tornillo

Utilizar terminales de M3.5 x 8 con los tornillos M3.5 del controlador de temperatura.

Terminales soldados

Pelar de 6 a 12 mm de cable y colocarlo con cuidado.

No apretar excesivamente el tornillo de terminal. El bloque de terminales del controlador está diseñado de tal forma que se pueden conectar todos los cables en los terminales en la misma dirección.



Conexión del sensor de entrada

Los cables de conexión del sensor al controlador de temperatura se han de separar de las líneas de potencia o de carga para evitar el ruido inductivo.

Utilizar cables de compensación para los termopares. Utilizar conductores de resistencia pequeña para cablear la termorresistencia de platino.

Circuito secuencial

El controlador de temperatura necesita varios segundos de chequeo, después de aplicar la alimentación, antes de activar el relé. Tener en cuenta este tiempo de retardo cuando se diseñen circuitos secuenciales con un controlador de temperatura.

Cubierta protectora

- Hay disponibles cuatro modelos, en cuanto a dimensiones, de cubierta protectora (96 x 96, 72 x 72, 48 x 96, 48 x 48).
- Conforme a IP66 o NEMA4 (interior).

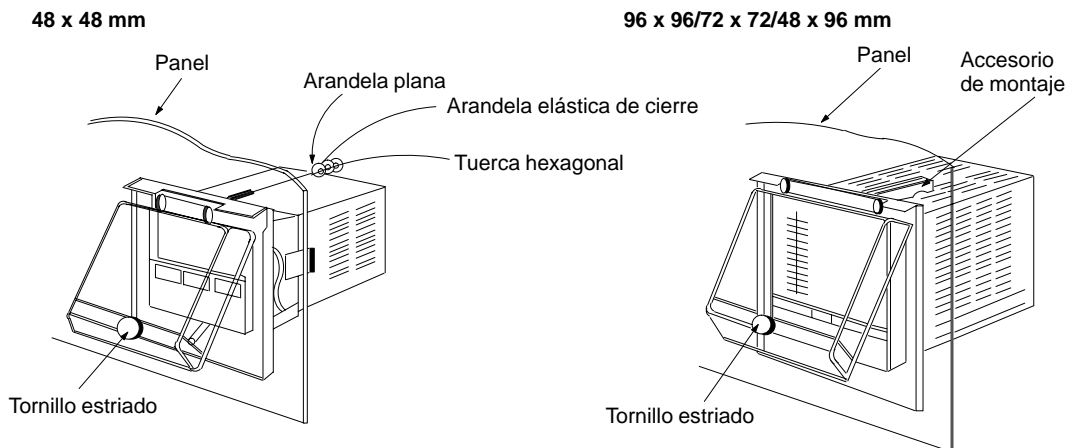
Modelos disponibles

Modelo	Y92A-96N	Y92A-72N	Y92A-49N	Y92A-48N
Dimensiones	96 x 96 mm	72 x 72 mm	48 x 96 mm	48 x 48

Materiales

Tapa frontal	94V-2 policarbonato
Sellado	Goma de cloropreno
Panel	SUS304

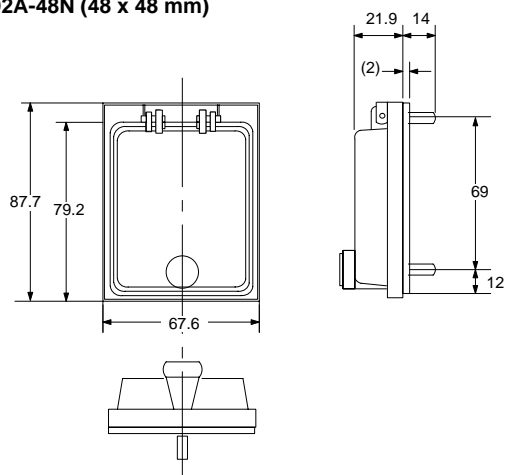
Nomenclatura



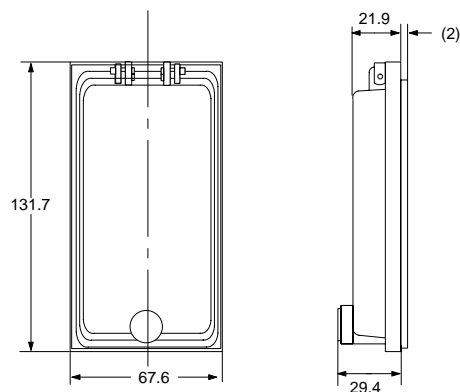
Nota: Apretar el tornillo estriado con un par de 0.03 N • m (3 kgf • cm) y la tuerca hexagonal con un par de 0.05 N • m (5 kgf • cm).

Dimensiones

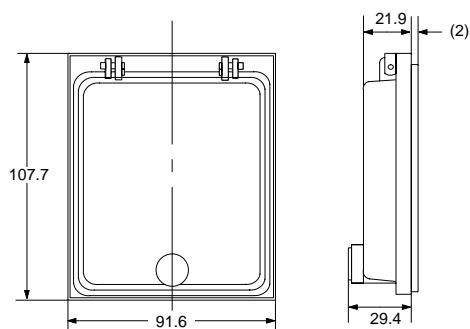
Y92A-48N (48 x 48 mm)



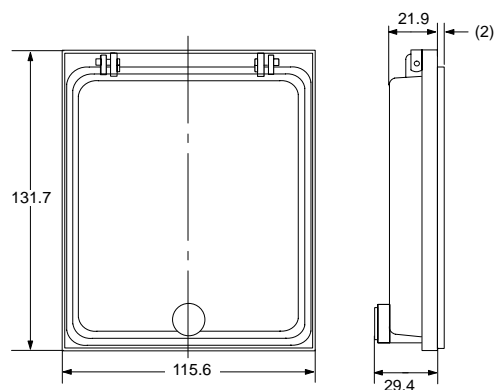
Y92A-49N (48 x 96 mm)



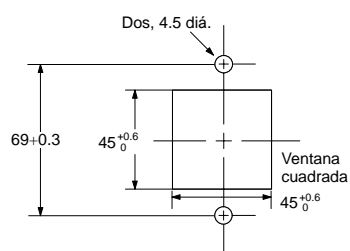
Y92A-72N (72 x 72 mm)



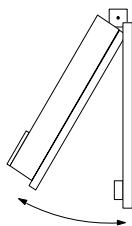
Y92A-96N (96 x 96 mm)

**Corte en el panel**

Y92A-48N (48 x 48 mm)

**Precauciones**

El frontal se puede abrir o cerrar aflojando o apretando el tornillo estriado.



Al instalar la cubierta de protección, considerar el espacio necesario para abrir y cerrar el frontal de la cubierta.

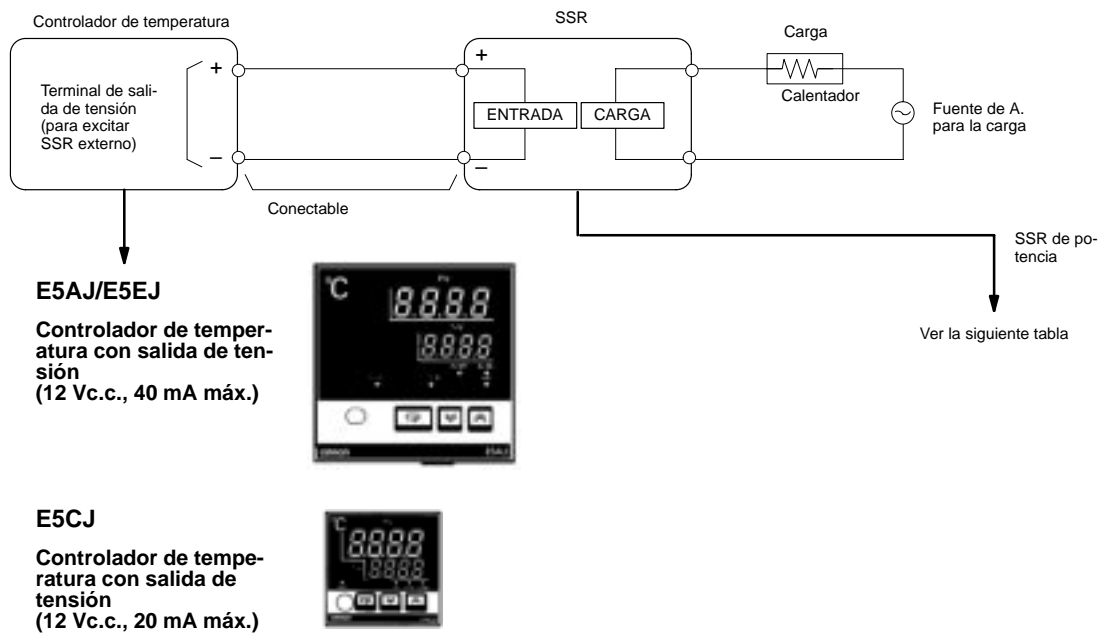
El frontal es de policarbonato, se puede limpiar con agua, metano o etanol.

Comprobar con regularidad la junta de estanqueidad, puede deteriorarse con el tiempo.

El frontal se puede montar en cualquier dirección.

■ SSR

Ejemplo de conexión de controlador de temperatura y SSR



Modelo	G3PA	G3NH	G3NA	G3NE	G3B
Aspecto					
SSRs conectados en paralelo	E5AJ/E5EJ: 8 pcs. E5CJ: 4 pcs.	E5AJ/E5EJ: 8 pcs. E5CJ: 4 pcs.	E5AJ/E5EJ: 8 pcs. E5CJ: 4 pcs.	E5AJ/E5EJ: 2 pcs. E5CJ: 1 pieza	E5AJ/E5EJ: 5 pcs. E5CJ: 2 pcs.
Tensión de entrada nominal	5 a 24 Vc.c.	5 a 24 Vc.c.	5 a 24 Vc.c.	E5□J: 12 Vc.c.	5 a 24 Vc.c.
Características	Delgado, compacto con disipador	Para control de calentadores de elevada potencia	Modelo estándar con terminales de tornillo	Compacto, modelo de bajo coste con terminales Faston	Zócalo, modelo con capacidad de conmutación 5A