

CONTROLADOR DIGITAL DE PROCESOS

E5CK

Controlador digital de temperatura/procesos

- Grado de protección del panel frontal IP66 (NEMA4).
- Conforme a EN50081-2 y EN50082-2.
Conforme a IEC1010-1 y VDE0106.
- Control estándar y Calor/Frío.
- Comunicaciones serie opcional (RS-232C y RS-485).
- Control PID con auto-tuning o self-tuning mediante lógica borrosa, seleccionable.
- Rampa a SP.
- Homologado UL y CSA.



Tabla de selección

Descripción	Modelo	Especificaciones
Modelo	E5CK-AA1-500 100-240AC	Controlador básico (100-240Vc.a.) con cubierta de terminales
	E5CK-AA1-500 24AC/DC	Controlador básico (24Vc.a./c.c.) con cubierta de terminales

Nota: En cada controlador se puede montar una unidad de salida y una unidad opcional.

Descripción	Modelo	Especificaciones
Unidad de salida	E53-R4R4	Relé/Relé
	E53-Q4R4	Tensión (NPN)/Relé
	E53-Q4HR4	Tensión (PNP)/Relé
	E53-C4R4	Analógica (4 a 20 mA)/Relé
	E53-C4DR4	Analógica (0 a 20 mA)/Relé
	E53-V44R4	Analógica (0 a 10 V)/Relé
	E53-Q4Q4	Tensión (NPN)/Tensión (NPN)
	E53-Q4HQ4H	Tensión (PNP)/Tensión (PNP)

Descripción	Modelo	Especificaciones
Unidad opcional	E53-CK01	Comunicaciones RS-232C
	E53-CK03	Comunicaciones RS-485
	E53-CKB	Entrada de evento: 1 punto
	E53-CKF	Salida transfer (4 a 20 mA)

■ Rangos de temperatura

Termorresistencia de platino

Entrada (seleccionable por interruptor)		JPt100	Pt100
Rango	°C	−199.9 a 650.0	−199.9 a 650.0
	°F	−199.9 a 999.9	−199.9 a 999.9
Código de tipo de entrada		0	1

Termopar

Entrada (seleccionable por interruptor) (ver nota)		K1	K2	J1	J2	T	E	L1	L2	U	N	R	S	B	W	PLII
Rango	°C	−200 a 1,300	0.0 a 500.0	−100 a 850	0.0 a 400.0	−199.9 a 400.0	0 a 600	−100 a 850	0.0 a 400.0	−199.9 a 400.0	−200 a 1,300	0 a 1,700	0 a 1,700	100 a 1,800	0 a 2,300	0 a 1,300
	°F	−300 a 2,300	0.0 a 900.0	−100 a 1,500	0.0 a 750.0	−199.9 a 700.0	0 a 1,100	−100 a 1,500	0.0 a 750.0	−199.9 a 700.0	−300 a 2,300	0 a 3,000	0 a 3,000	300 a 3,200	0 a 4,100	0 a 2,300
Código de tipo de entrada		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Nota: La selección inicial es 2 (K1).

Corriente/Tensión

Entrada (seleccionable por interruptor)	Entrada de corriente		Entrada de tensión		
	4 a 20 mA	0 a 20 mA	1 a 5 V	0 a 5 V	0 a 10 V
Rango	Uno de los siguientes rangos dependiendo de los resultados del proceso escalar −1999 a 9999 −199.9 a 999.9 −19.99 a 99.99 −1.999 a 9.999				
Código de tipo de entrada	17	18	19	20	21

Especificaciones

■ Valores nominales

Item	Modelo de 100–240Vc.a.	Modelo de 24Vc.a./c.c.
Tensión de alimentación	100–240Vc.a., 50/60 Hz	24Vc.a./c.c., 50/60 Hz
Consumo	15 VA	6 VA, 3,5 W
Rango de tensión de operación	85% a 110% de la tensión de alimentación nominal	
Entrada	Termopar: K, J, T, E, L, U, N, R, S, B, W, PLII Termorresistencia de platino: JPt100, Pt100 Entrada de corriente: 4 a 20 mA, 0 a 20 mA Entrada de tensión: 1 a 5 V, 0 a 5 V, 1 a 10 V	
Salida de control	Según la Unidad de salida (ver "Características y valores nominales de las unidades de salida")	
Salida auxiliar	SPST-NA, 1 A a 250 Vc.a. (carga resistiva)	
Método de control	Control ON/OFF o PID avanzado	
Método de selección	Selección digital mediante las teclas del panel frontal	
Método de indicación	Dígitos de 7-segmentos y LEDs indicadores	
Otras funciones	Según la Unidad opcional conectada (ver "Características y valores nominales de las unidades opcionales")	

■ Características

Precisión de indicación (ver nota)	Termopar: ($\pm 0.3\%$ del valor de indicación ó $\pm 1^\circ\text{C}$, el que sea mayor) ± 1 dígito máx. Termorresistencia de platino: ($\pm 0.2\%$ del valor de indicación ó $\pm 0.8^\circ\text{C}$, el que sea mayor) ± 1 dígito máx. Entrada analógica: $\pm 0.2\% \pm 1$ dígito máx.	
Histéresis	0.01% a 99.99% del fondo de escala (en unidades de 0.01%)	
Banda proporcional (P)	0.1% a 999.9% del fondo de escala (en unidades de 0.1% FS)	
Tiempo de integral (I)	0 a 3,999 s (en unidades de 1 s)	
Tiempo de derivada (D)	0 a 3,999 s (en unidades de 1 s)	
Periodo de control	1 a 99 s (en unidades de 1 s)	
Valor de reset manual	0.0% a 100.0% (en unidades de 0.1%)	
Rango de selección de alarma	-1,999 a 9,999 ó -199.9 ó 999.9 (la posición del punto decimal depende del tipo de entrada)	
Periodo de muestreo	Entrada de temperatura:	250 ms
	Entrada analógica:	100 ms
Resistencia de aislamiento	200 M Ω mín. (a 500 Vc.c.)	
Rigidez dieléctrica	2,000 Vc.a., 50/60 Hz durante 1 min entre terminales de distinta polaridad	
Resistencia a vibraciones	Malfunción: 10 a 55 Hz, 10 m/s ² (aprox. 1G) durante 10 min en cada una de las direcciones X, Y, y Z Destrucción: 10 a 55 Hz, 20 m/s ² (aprox. 2G's) durante 2 horas en cada una de las direcciones X, Y y Z	
Resistencia a golpes	Malfunción: 200 m/s ² mín. (aprox. 20G's), 3 veces en 6 direcciones (100 m/s ² (aprox. 10G's) aplicado al relé) Destrucción: 300 m/s ² mín. (30G's), 3 veces en 6 direcciones	
Temperatura ambiente	Operación: -10°C a 55°C (sin hielo) Almacenaje: -25°C a 65°C (sin hielo)	
Humedad ambiente	Operación: 35% a 85%	
Grados de protección	Panel frontal:	NEMA4 para empleo en interior (equivalente a IP66)
	Carcasa posterior:	IEC IP20
	Terminales:	IEC IP00
Protección de memoria	Memoria no volátil (número de grabaciones: 100.000 operaciones/mínimo)	
Peso	Aprox. 170 g; Adaptador: aprox. 10 g	
EMC	Perturbaciones radiadas:	EN55011 Grupo 1 clase A
	Perturbaciones conducidas:	EN55011 Grupo 1 clase A
	Inmunidad a descargas electrostáticas (ESD):	EN61000-4-2: Descarga por contacto 4 kV (nivel 2) Descarga en el aire 8 kV (nivel 3)
	Inmunidad a interferencias RF:	ENV50140: 10 V/m (modulada en amplitud, 80 MHz a 1 GHz) (nivel 3) 10 V/m (modulada por pulsos, 900 MHz)
	Inmunidad a perturbaciones conducidas:	ENV50141: 10 V (0.15 a 80 MHz) (nivel 3)
	Inmunidad a transitorios rápidos: (ráfagas)	EN61000-4-4: 2 kV en línea de alimentación (nivel 3) 2 kV en línea de señal de E/S (nivel 4)
Homologaciones	UL1092, CSA22.2 No. 14, CSA22.2 No. 1010-1 Conforme a EN50081-2, EN50082-2, EN61010-1 (IEC1010-1) Conforme a VDE0106/parte 100 (Protección contra contacto táctil), con la cubierta de terminales instalada.	

Nota: La precisión de indicación de los termopares K1, T y N a una temperatura de -100°C o menor es de $\pm 2^\circ\text{C} \pm 1$ dígito máximo. La precisión de indicación de los termopares U, L1 y L2 a cualquier temperatura es de $\pm 2^\circ\text{C} \pm 1$ dígito máximo.
La precisión de indicación del termopar B a una temperatura de 400°C o menor no está definida.
La precisión de indicación de los termopares R y S a una temperatura de 200°C o menor es de $\pm 3^\circ\text{C} \pm 1$ dígito máximo.
La precisión de indicación del termopar W a cualquier temperatura es de $\pm 0.3\%$ del valor indicado ó $\pm 3^\circ\text{C}$, el que se mayor, ± 1 dígito máximo.
La precisión de indicación del termopar PLII a cualquier temperatura es de $\pm 0.3\%$ ó $\pm 2^\circ\text{C}$, el que sea mayor, ± 1 dígito máximo.

■ Características y valores nominales de unidades de salida

Salida relé	SPST, 250 Vc.a., 3 A (carga resistiva) Vida útil mecánica: 10,000,000 operaciones mín. Vida útil eléctrica: 100,000 operaciones mín.
Salida de tensión	NPN: 20 mA a 12 Vc.c. (con protección contra cortocircuito) PNP: 20 mA a 12 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
Salida analógica de tensión	0 a 10 Vc.c.: Impedancia de carga permisible: 1 kΩ mín. Resolución: aprox. 2,600
Salida analógica de corriente	4 a 20 mA: Impedancia de carga permisible: 500 Ω máx. Resolución: aprox. 2,600 0 a 20 mA: Impedancia de carga permisible: 500 Ω máx. Resolución: aprox. 2,600

■ Características y valores nominales de unidades opcionales

Entradas de evento	Entrada de contacto: ON: 1 kΩ máx., OFF: 100 kΩ mín. Entrada de estado sólido: ON: tensión residual 1.5 V máx., OFF: corriente de fuga 0.1 mA máx.
Comunicaciones	Interfaz: RS-232C o RS-485 Método de transmisión: Semidúplex Método de sincronización: Sincronización start-stop (método asíncrono) Velocidad de transmisión: 1.2/2.4/4.8/9.6/19.2 kbps
Salida transfer o de retransmisión	4 a 20 mA: Impedancia de carga permisible: 500 Ω máx. Resolución: aprox. 2,600

Nomenclatura

Indicadores de operación

- OUT1
Encendido cuando la salida de control 1 se pone en ON (excepto salida analógica)
- OUT2
Encendido cuando la salida de control 2 se pone en ON (excepto salida analógica).
- SUB1
Encendido cuando la salida auxiliar 1 se pone en ON.
- MANU
Encendido con modo de operación manual.
- STOP
Encendido con la operación parada.
- RMT
Encendido con operación remota.
- AT
Parpadea durante el auto-ajuste.



Display No. 1

Muestra el valor del proceso o los símbolos de parámetros.

Display No. 2

Visualiza el punto de consigna, el punto de consigna en rampa SP, la variable manipulada o las selecciones de parámetros.

Teclas Más y Menos

Pulsando estas teclas se aumenta o disminuye el valor del display No. 2.

Tecla de modo

Si se pulsa durante menos de 1 seg cambia el parámetro a seleccionar. Cuando se pulsa durante 1 seg o más, aparece siempre la pantalla del menú.

Tecla A/M

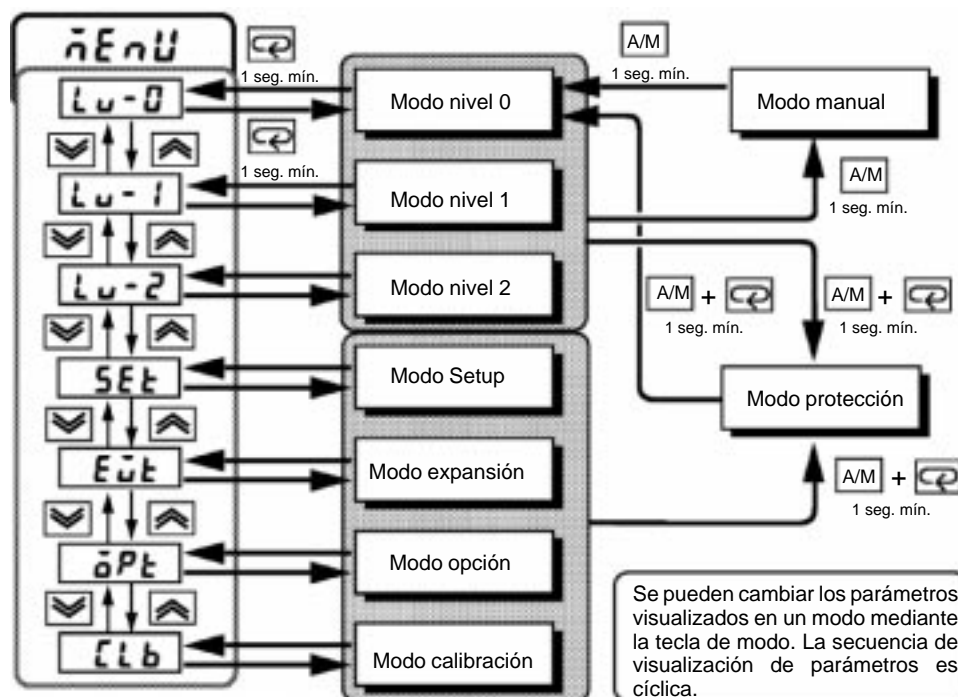
Pulsar para seleccionar operación automática o operación manual.

Operación

■ Listado de parámetros de operación

Para cambiar a otros modos de operación distintos del modo manual o modo protección se utiliza el display de menú.

La siguiente figura muestra todos los parámetros en el orden en que aparecen. Algunos parámetros no se visualizan dependiendo de la selección de modo protección y de las condiciones de utilización.



■ Parámetros y menús

Modo Protección

Limita la utilización de las teclas A/M y de menú. La función de protección previene la modificación no deseada de parámetros y la conmutación entre operación automática y manual.

Modo Manual

Se puede cambiar el controlador a operación manual. Sólo en este modo se puede cambiar manualmente la variable manipulada.

Modo Nivel 0

Seleccionar el controlador en este modo durante la operación normal. En este modo, se puede cambiar el punto de consigna durante la operación y arrancar y parar la operación del controlador. El valor del proceso, la rampa SP y la variable manipulada sólo se pueden visualizar en este modo.

Modo Nivel 1

Modo principal para ajustar el control. Ejecutar en este modo el AT (autoajuste) y seleccionar los valores de alarma, el periodo de control y los parámetros PID.

Modo Nivel 2

Modo auxiliar para ajustar el control. En este modo, seleccionar los parámetros para limitar la variable manipulada y el punto de consigna, cambiar entre modos local y remoto y seleccionar la alarma de rotura de lazo (LBA), histéresis de alarma y el valor del filtro digital de entradas.

Modo Setup

Modo para seleccionar las especificaciones básicas. En este modo, seleccionar los parámetros que se deben chequear o seleccionar antes de la operación, tales como tipo de entrada, escala, asignaciones de salida y operación directa/inversa.

Modo Expansión

Modo para seleccionar las funciones expandidas. En este modo se selecciona el ST (self-tuning), limitador de selección de SP, control ON/OFF o PID, método de reset de la secuencia de standby, inicializar parámetros y seleccionar el tiempo para volver automáticamente al display de monitorización.

Modo Opción

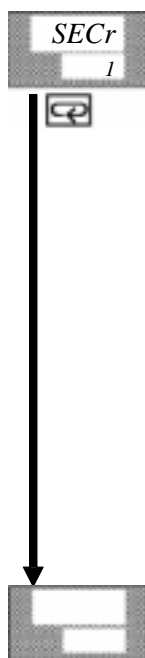
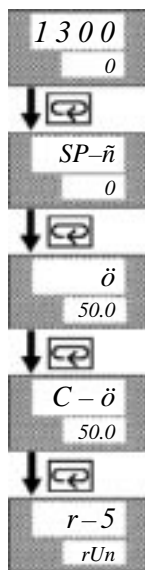
Modo para seleccionar las funciones opcionales. Seleccionar este modo sólo cuando se haya instalado la unidad opcional en el controlador. En este modo, seleccionar las condiciones de comunicación, salida transfer y parámetros de entrada de evento para que concuerden con la unidad opcional colocada en el controlador.

Modo Calibración

Modo para calibrar las entradas y la salida transfer. Se calibra el tipo de entrada seleccionada. Sin embargo la salida transfer se puede calibrar sólo cuando se ha seleccionado la unidad de comunicaciones (E53-CKF) en el controlador.

■ Parámetros

Modo nivel 0



PV/SV

El valor del proceso se visualiza en el display No.1 y el punto de consigna en el No.2.

Cuando se utiliza la función multi-SP, se asigna el valor seleccionado al SP que se seleccione: 0 ó 1.

Punto de consigna durante rampa SP

Monitoriza el punto de consigna cuando se utiliza la función de rampa de SP.

Monitorización de MV (Calor)

Monitorización de MV (Frío)

Utilizado cuando la unidad está en operación de control calor y frío.

Marcha/Paro

Seguridad

Los modos marcados con "X" en la siguiente tabla no se visualizan en el menú cuando este parámetro está seleccionado a "0" ó "3."

Modo	Valor seleccionado				
	0	1	2	3	4
Calibración		x	x	x	x
Opción			x	x	x
Expansión			x	x	x
Setup			x	x	x
Nivel 2				x	x
Nivel 1, 0					x

Cuando este parámetro se selecciona a "4" ó "6" la unidad sólo estará en modo nivel 0 y el menú no estará disponible.

Cuando este parámetro está seleccionado a "5", sólo se pueden utilizar los parámetros "monitorización de PV/SP" y "punto de consigna".

Cuando este parámetro está seleccionado a "6", sólo es válida la "monitorización de PV/SP".

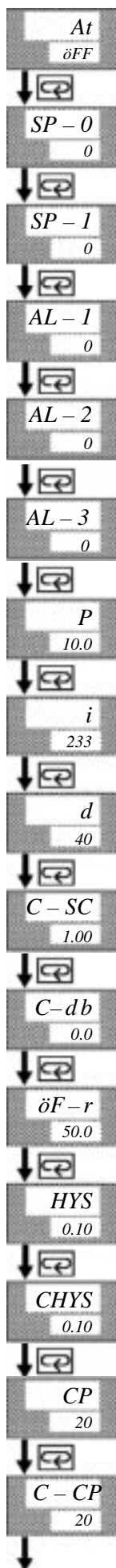
Protección de tecla A/M

Invalida la función de la tecla A/M.

MV Manual



Modo nivel 1



Cancelar/Ejecutar AT

Punto de consigna 0

Utilizado con función multi-SP.

Punto de consigna 1

Utilizado con función multi-SP.

Valor de alarma 1

Disponible sólo cuando está seleccionada la función de salida de alarma.

Valor de alarma 2

Disponible sólo cuando está seleccionada la función de salida de alarma.

Valor de alarma 3

Disponible sólo cuando está seleccionada la función de salida de alarma.

Banda proporcional

Tiempo de integral

Tiempo de derivada

Coeficiente de frío

Utilizado con control calor/frío.

Banda muerta

Utilizado con control calor/frío.

Valor de reset manual

Disponible cuando el parámetro de tiempo de integral del controlador en control estándar es "0."

Histéresis (Calor)

Disponible cuando el controlador está en control ON/OFF.

Histéresis (Frío)

Disponible cuando el controlador está en control ON/OFF en control calor/frío.

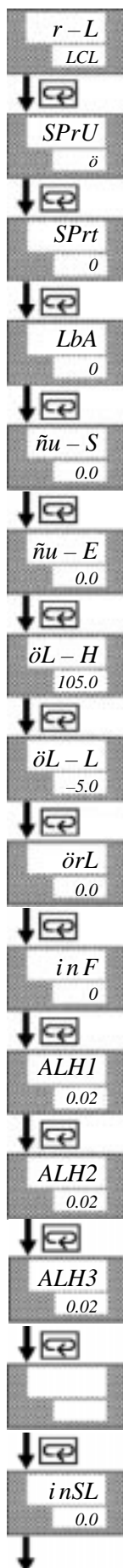
Periodo de control (Calor)

Disponible cuando el controlador tiene una salida relé o de tensión o está en control PID.

Periodo de control (Frío)

Disponible cuando el controlador está en control calor/frío, control PID y salida de relé o tensión.

Modo nivel 2

**Remoto/Local**

Utilizado para la función de comunicación.

Unidad de tiempo de Rampa SP**Valor seleccionado de Rampa SP****Tiempo de detección de LBA**

Disponible sólo cuando está seleccionada la función de LBA (alarma de rotura de lazo).

MV en Stop**MV en error de PV****Límite superior de MV****Límite inferior de MV****Límite de relación de cambio de MV****Filtro digital de entrada****Histéresis de alarma 1**

Disponible sólo cuando el controlador tiene una salida de alarma.

Histéresis de alarma 2

Disponible sólo cuando el controlador tiene una salida de alarma.

Histéresis de alarma 3

Disponible sólo cuando el controlador tiene una salida de alarma.

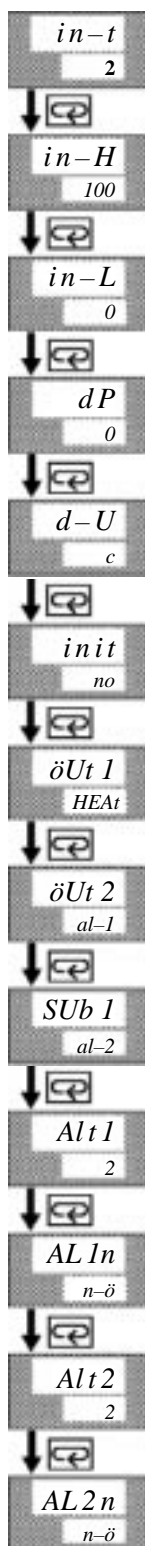
Límite superior de desplazamiento de entrada

Disponible si el tipo de entrada instalada en el controlador es un termopar o una termorresistencia de platino.

Límite inferior de desplazamiento de entrada

Disponible si el tipo de entrada instalada en el controlador es un termopar o una termorresistencia de platino.

Modo Setup

**Tipo de entrada**

Se utilizan códigos para determinar los tipos de entrada conectados a los terminales 6 a 8.

Límite superior de escala

Se utiliza si el tipo de entrada conectada al controlador es una entrada analógica (tensión o corriente).

Límite inferior de escala

Se utiliza si el tipo de entrada conectada al controlador es una entrada analógica (tensión o corriente).

Punto decimal

Se utiliza si el tipo de entrada conectada al controlador es una entrada analógica (tensión o corriente).

Selección de °C/°F

Utilizado si el tipo de entrada conectado al controlador es una entrada de temperatura (termopar o termorresistencia de platino).

Inicializar parámetro**Asignación de salida de control 1**

Habilita al controlador para tener salidas de control de calor, control frío, alarma 1, alarma 2, alarma 3 y LBA (alarma de rotura de lazo).

Asignación de salida de control 2

Habilita al controlador para tener salidas de control de calor, control frío, alarma 1, alarma 2, alarma 3 y LBA (alarma de rotura de lazo).

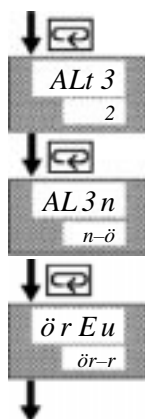
Asignación de salida auxiliar 1

Habilita al controlador para tener salidas de alarma 1, alarma 2, alarma 3, LBA (alarma de rotura de lazo), error 1 y error 2.

Tipo de alarma 1

Disponible sólo cuando el controlador tiene una salida de alarma (ver la tabla de la página siguiente).

Alarma 1 abierta con alarma activada**Tipo de alarma 2****Alarma 2 abierta con alarma activada**



Tipo de alarma 3

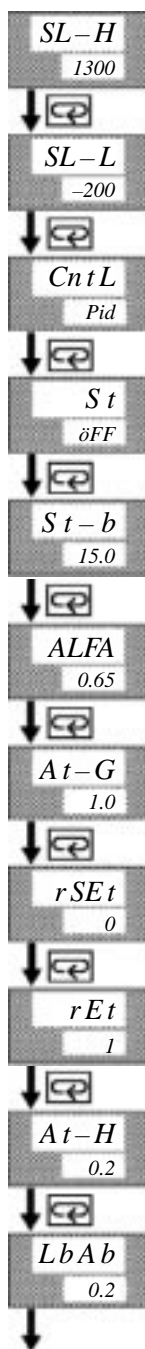
Alarma 3 abierta con alarma activada

Operación Directa/Inversa

Posición No.	Función	Salida de alarma	
		Cuando X es positiva	Cuando X es negativa
1	Alarma de límite superior e inferior (desviación)	ON OFF	Siempre en ON
2 *	Alarma de límite superior (desviación)	ON OFF	ON OFF
3	Alarma de límite inferior (desviación)	ON OFF	ON OFF
4	Alarma de rango de límite superior e inferior (desviación)	ON OFF	Siempre en OFF
5	Alarma de límite superior e inferior con secuencia de standby (desviación)	ON OFF	Siempre en OFF
6	Alarma de límite superior con secuencia de standby (desviación)	ON OFF	ON OFF
7	Alarma de límite inferior con secuencia de standby (desviación)	ON OFF	ON OFF
8	Alarma de límite superior de valor absoluto	ON OFF	ON OFF
9	Alarma de límite inferior de valor absoluto	ON OFF	ON OFF
10	Alarma de límite superior de valor absoluto con secuencia de standby	ON OFF	ON OFF
11	Alarma de límite inferior de valor absoluto con secuencia de standby	ON OFF	ON OFF

Nota: * Selección inicial.

Modo expansión



Límite superior de selección de SP

Límite inferior de selección de SP

PID/ ON/OFF

ST

Disponible si el controlador en control estándar o PID tiene una entrada de temperatura.

ST Rango estable

Disponible si el controlador en control estándar o PID con ST en ON tiene una entrada de temperatura.

α

Disponible si el controlador está en control PID con ST en OFF.

AT Ganancia calculada

Disponible si el controlador está en control PID con ST en OFF.

Método de reset de la secuencia de standby

Retorno automático del modo de display

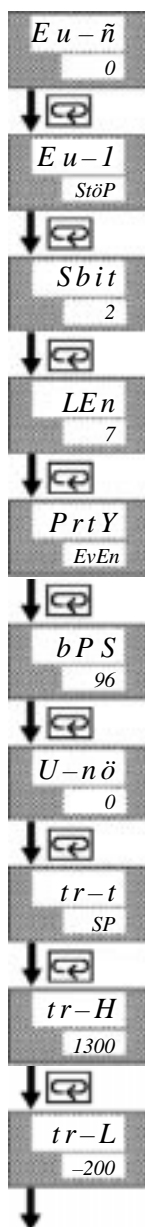
Histéresis de AT

Disponible si el controlador está en control PID con ST en OFF.

Anchura de detección de LBA

Disponible sólo cuando está seleccionada la función LBA (alarma de rotura de lazo) del controlador.

Modo Opción

**Función multi-SP**

Disponible para la función de entrada de evento

Asignación de entrada de evento 1

Disponible para la función de entrada de evento.

Bit de paro de comunicaciones

Sólo cuando se utiliza la función de comunicaciones.

Longitud de datos de comunicaciones

Sólo cuando se utiliza la función de comunicaciones..

Paridad de comunicaciones

Sólo cuando se utiliza la función de comunicaciones.

Velocidad de comunicación

Sólo cuando se utiliza la función de comunicaciones.

No. de unidad de comunicaciones

Sólo cuando se utiliza la función de comunicaciones.

Tipo de salida transfer

Seleccionado cuando se utiliza la función de salida transfer.

Límite superior de salida transfer

Seleccionado cuando se utiliza la función de salida transfer.

Límite inferior de salida transfer

Seleccionado cuando se utiliza la función de salida transfer.

■ Interpretación y utilidad de los mensajes de error

Cuando se produce un error, el display No. 1 muestra alternativamente el código de error y el elemento o parámetro visualizado actualmente. A continuación se describe cómo comprobar los códigos de error en el display y las acciones que deben tomarse para solucionar el problema.



Error de entrada

Significado

Error de la entrada.

Acción

Comprobar el cableado de las entradas, desconexiones y cortocircuitos y verificar el tipo de entrada y el conector–puente de tipo de entrada.

Operación ante el error

Para funciones de salida de control, presenta la variable manipulada coincidente con la selección del parámetro "MV en error de PV" (modo nivel 2). Las funciones de salida de alarma se activan cuando se alcanza el límite superior.



Error de memoria

Significado

Error de funcionamiento de la memoria interna

Acción

En primer lugar desconectar la alimentación y luego conectarla de nuevo. Si permanece el mismo display, es necesario reparar el controlador E5CK. Si el display vuelve a su estado normal, es probable que el error haya sido provocado por ruido externo que afecta al sistema de control. Comprobar el ruido externo.

Operación ante el error

Las salidas de control conmutan a OFF (2 mA máx. para salida 4 a 20 mA, y salida equivalente a 0% en el resto de salidas). Las salidas de alarma se ponen a OFF.



Error de convertidor A/D

Significado

Error en circuitos internos.

Acción

En primer lugar desconectar la alimentación y luego conectarla de nuevo. Si permanece el mismo display, es necesario reparar el controlador E5CK. Si el display vuelve a su estado normal, es probable que el error haya sido provocado por ruido externo que afecta al sistema de control. Comprobar el ruido externo.

Operación ante el error

Las salidas de control conmutan a OFF (2 mA máx. para salida 4 a 20 mA, y salida equivalente a 0% en el resto de salidas). Las salidas de alarma se ponen a OFF.



Error de calibración

Significado

Este error sólo se produce con entrada de temperatura y se visualiza durante 2 segundos cuando se conecta la alimentación al controlador.

Acción

Error de calibración.

Acción

Se debe reparar.

Operación ante el error



Tanto las salidas de control como las de alarma siguen su operación normal. Sin embargo, no se garantiza la precisión.



Display fuera de rango

Significado

Aunque no es un error, se visualizan estos caracteres cuando el valor del proceso excede el rango de visualización cuando el rango de control (rango de selección $\pm 10\%$) es mayor que el rango de visualización (–1999 a 9999).

- Cuando es menor de "–1999" 
- Cuando es mayor de "9999" 

Operación

Continúa el control, permitiendo un funcionamiento normal.

■ Autoajuste fuzzy o self-tuning

El autoajuste fuzzy es una función que permite al E5CK calcular las constantes PID óptimas para el objeto controlado.

Características

- El E5CK determina por sí mismo cuando se ha de realizar el autoajuste fuzzy.
- En el momento del autoajuste fuzzy, el E5CK 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 cambio del 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.

Nota: Verificar que se conecta la alimentación de la carga antes o al mismo tiempo que el inicio de la operación del controlador de temperatura.

Se medirá el tiempo muerto desde que el controlador de temperatura inicia la operación. Si se conecta una carga, por ejemplo un calentador, después de conectar el controlador de temperatura, se medirá un tiempo muerto mayor que el real y se obtendrán unas constantes PID incorrectas. Si se mide un tiempo muerto extremadamente largo, se seleccionará una salida de control del 0% durante un corto periodo de tiempo antes de volver al 100% y luego se reajustarán las constantes. El reajuste sólo se efectúa para tiempos muertos elevados por lo tanto verificar que se sigue la precaución anterior cuando se inicie la operación.

Condiciones de arranque de SRT

SRT arrancará automáticamente si se cumplen todas las siguientes condiciones cuando se cambia el punto de consigna o se conecta el E5CK:

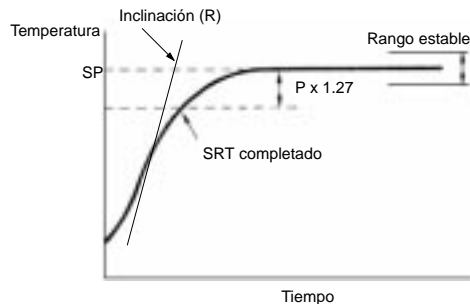
1. El nuevo punto de consigna es diferente del punto de consigna utilizado la última vez que se ejecutó SRT.
2. La diferencia entre el nuevo y el antiguo punto de consigna es mayor que el valor obtenido del siguiente cálculo: valor de banda proporcional actual (P) x aproximadamente 1.27+4. (Cuando el E5CK 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 E5CK 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).
5. No se ha ejecutado SRT con el punto de consigna actual.

En los siguientes casos, SRT no se ejecutará con precisión. Por lo tanto el E5CK 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.

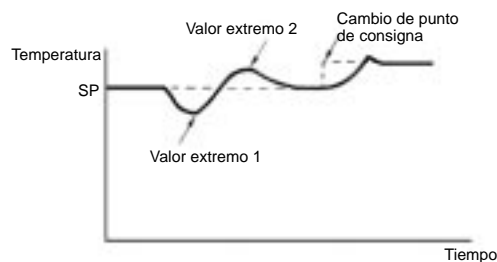


Estado balanceado

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

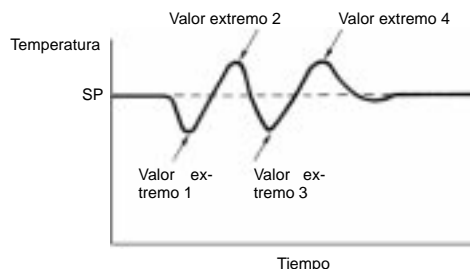
Condiciones de arranque de DT

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 arranca 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.

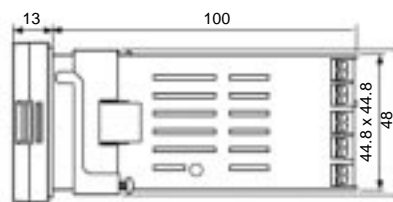
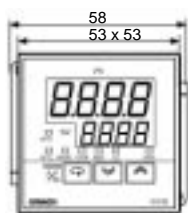


Nota: En aplicaciones específicas donde la temperatura varía periódicamente debido a perturbaciones, hay que ajustar los parámetros internos. Para más información consultar "E5CK Manual de Operación".

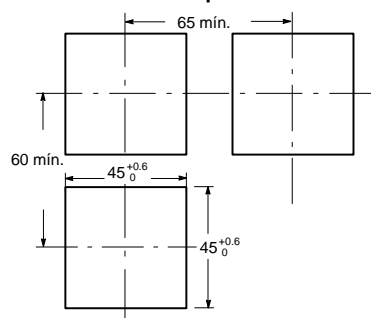
Dimensiones

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

E5CK



Corte en el panel

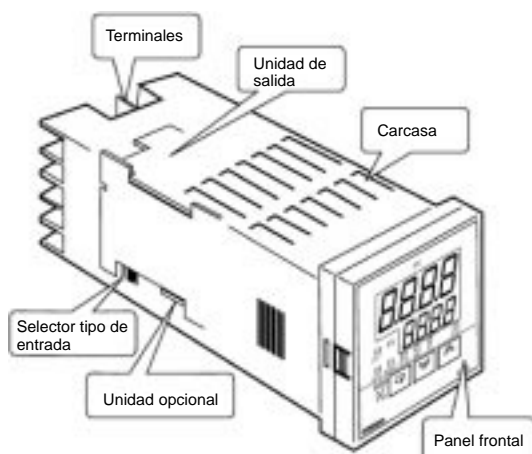


- Nota:**
1. Se recomienda un panel de grosor 1 a 5 mm.
 2. Dejar entre unidades las distancias de montaje especificadas tanto en vertical como en horizontal.

Instalación

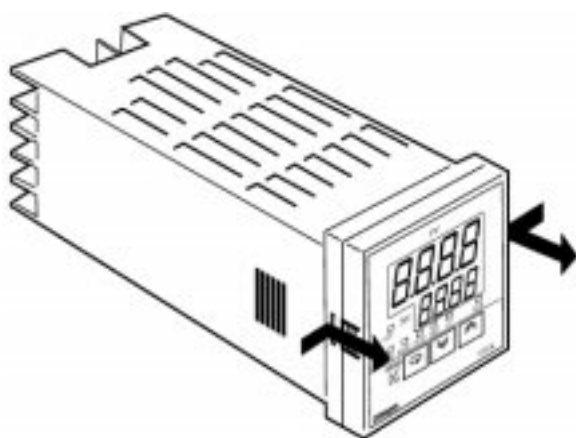
■ Instalación

Componentes principales



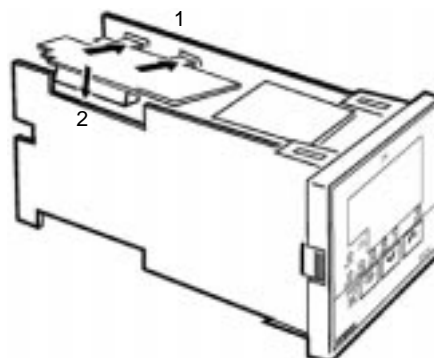
Extracción

Extraer primero los circuitos internos de la carcasa. Tirar mientras se aprieta la pestaña en la parte inferior del panel frontal.



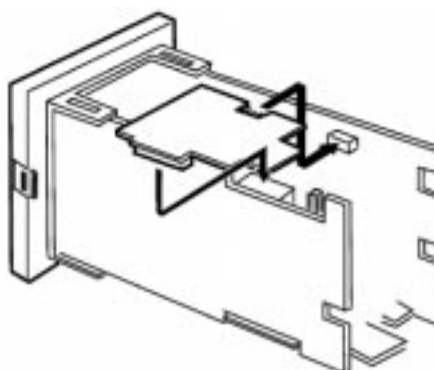
Instalación de la unidad de salida

1. La placa de circuito impreso dispone de dos huecos rectangulares (en la parte derecha del controlador). Encajar los dos salientes de la unidad de salida en dichos huecos.
2. Con la unidad de salida colocada en la placa, encajarla en el conector de la placa (parte izquierda del controlador).



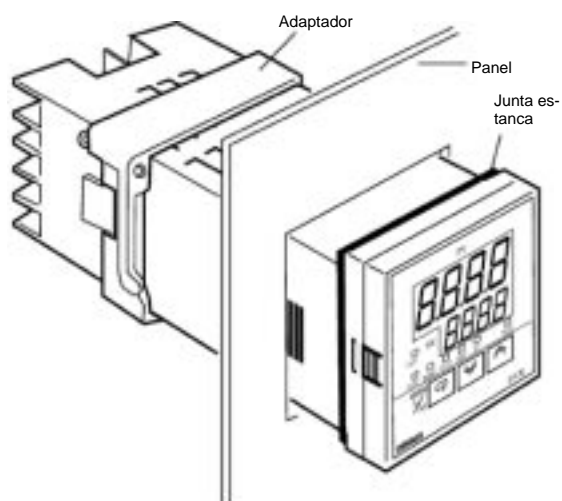
Instalación de la unidad opcional

1. Colocar el controlador con su parte inferior enfrentada, e introducir la placa horizontalmente en el conector en la placa de alimentación (lado derecho del controlador).
2. Con la placa de alimentación conectada, encajar la placa verticalmente en el conector de la placa de control (lado izquierdo del controlador).



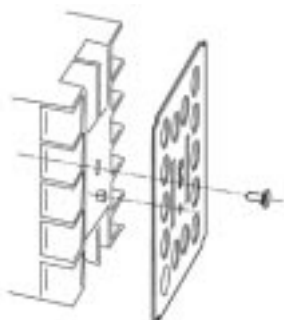
■ Montaje

1. Insertar el controlador de temperatura E5CK en el agujero de montaje del panel en la posición indicada en la siguiente figura.
2. Ajustar el adaptador al panel y apretarlo temporalmente.
3. Apretar los dos tornillos de fijación en el adaptador. Apretar los tornillos alternativamente con un par aproximado de 0.29 a 0.39 N • m, ó de 3 a 4 kgf • cm.

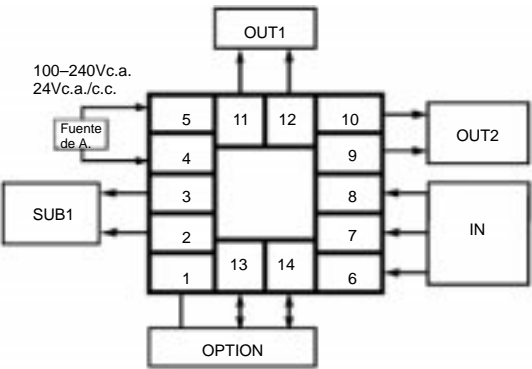


Cubierta de terminales

El E5CK-AA1-500 se suministra con una cubierta de terminales (E53-COV07). Ajustar la cubierta de terminales utilizando el pasador a presión.



■ Cableado
Disposición de terminales



Precauciones

Utilizar conductos separados para las líneas de entrada y para las líneas de potencia para proteger el controlador y sus líneas del ruido externo.

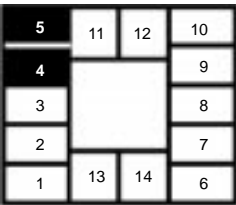
Se recomienda utilizar terminales de horquilla o cerrados para cablear el controlador.

Apretar los tornillos de terminales con un par de 0.78 N • m, ó 8 kgf • cm máx.

Cableado

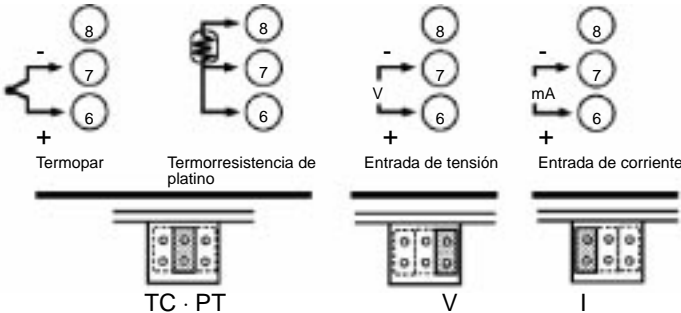
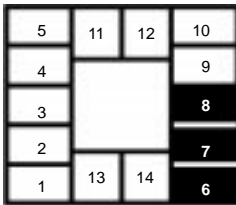
Fuente de alimentación

Conectar la alimentación de 100 a 240 Vc.a. o 24Vc.a./c.c. a los terminales números 4 y 5.



Entrada

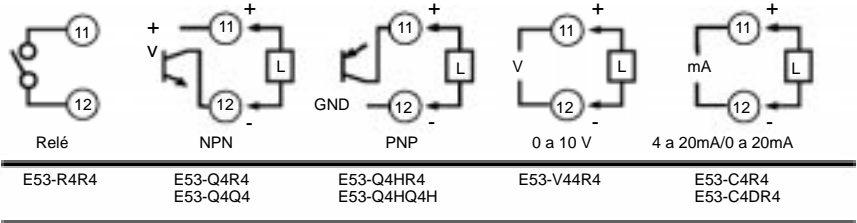
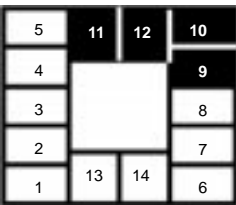
Conectar la entrada a los terminales números 6 a 8 como se indica a continuación y según el tipo de entrada.



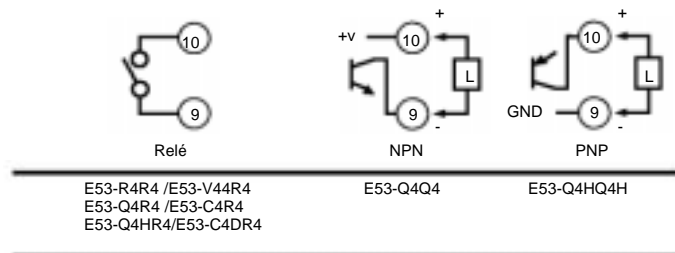
Las entradas deben coincidir con las selecciones de tipo de entrada efectuadas con el correspondiente selector. Para entradas de termopar o termorresistencia de platino, seleccionar las entradas a una posición común (TC/PT) como la entrada de temperatura.

Salida de control

Los terminales números 11 y 12 son para salida de control 1 (OUT1). Los cinco tipos de salida y los circuitos internos están disponibles de acuerdo con la unidad de salida.



Los terminales números 9 y 10 son para salida de control 2 (OUT2). Los tres tipos de salida y los circuitos internos están disponibles de acuerdo con la unidad de salida.



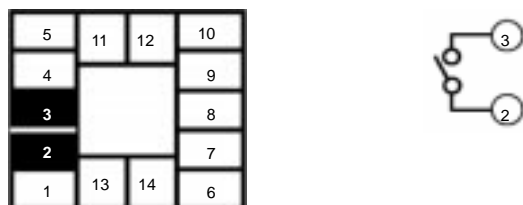
La siguiente tabla muestra las especificaciones de cada tipo de salida.

Tipo de salida	Especificaciones
Relé	3 A a 250 Vc.a.
Tensión (NPN)	20 mA a 12 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
Tensión (PNP)	20 mA a 12 Vc.c. (con protección contra cortocircuito)
0 a 10 V	0 a 10 Vc.c., impedancia de carga permisible: 1 kΩ mín., resolución: aprox. 2,600
4 a 20 mA	4 a 20 mA, impedancia de carga permisible: 500 Ω máx., resolución: aprox. 2,600
0 a 20 mA	0 a 20 mA, impedancia de carga permisible: 500 Ω máx., resolución: aprox. 2,600

Salida auxiliar 1

Los terminales números 2 y 3 son para salida auxiliar 1 (SUB1).

El circuito interno para la salida auxiliar 1 es el siguiente:

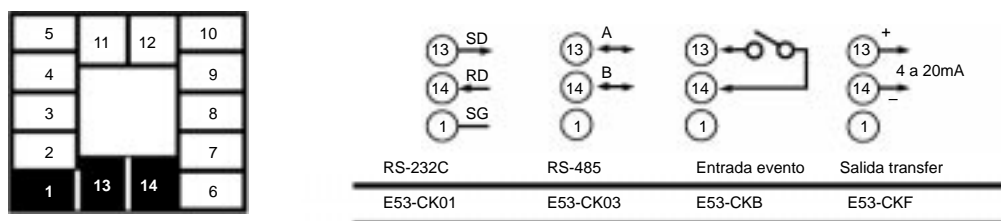


Las especificaciones del relé son las siguientes:
SPST-NA, 250 Vc.a., 1 A

Opción

Los terminales números 1, 13 y 14 son válidos cuando hay instalada una unidad opcional en el controlador.

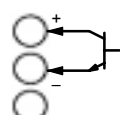
Dependiendo de la unidad opcional instalada son posibles las cuatro conexiones siguientes.



Utilizar las entradas de evento bajo las siguientes condiciones:

Entrada de contacto	ON: 1 kΩ máx., OFF: 100 kΩ mín.
Entrada de estado sólido	ON: tensión residual 1.5 V máx., OFF: corriente de fuga 0.1 mA máx.

La polaridad para la entrada de estado sólido es la siguiente:



Las especificaciones de la salida transfer son las siguientes:
4 a 20 mA, carga: 500 Ω máx., resolución aprox. 2600