

Manual de instrucciones

EngyCal RH33

Medidor energético térmico (BTU) calibrable para un punto de medición con una entrada de pulsos/analógica para flujo y dos entradas RTD/analógicas para temperatura/presión



Índice de contenidos

1	Sobre este documento	4		
1.1	Finalidad del documento	4		
1.2	Símbolos	4		
1.3	Documentación	5		
1.4	Historial de cambios	6		
2	Instrucciones de seguridad básicas	6		
2.1	Requisitos que debe cumplir el personal	7		
2.2	Uso previsto	7		
2.3	Seguridad en el puesto de trabajo	7		
2.4	Funcionamiento seguro	7		
2.5	Conversión y consecuencias de la conversión	8		
2.6	Seguridad del producto	8		
2.7	Seguridad informática	8		
3	Recepción de material e identificación del producto	8		
3.1	Recepción de material	8		
4	Instalación	10		
4.1	Condiciones de instalación	10		
4.2	Medidas	11		
4.3	Instalación del equipo	12		
4.4	Instrucciones de instalación de los sensores de temperatura	16		
4.5	Requisitos para el dimensionado	16		
4.6	Comprobaciones tras la instalación	17		
5	Conexión eléctrica	18		
5.1	Requisitos de conexión	18		
5.2	Conexión del equipo	18		
5.3	Conexión de los sensores	20		
5.4	Salidas	23		
5.5	Comunicación	23		
5.6	Comprobaciones tras la conexión	25		
6	Opciones de configuración	25		
6.1	Visión general de las opciones de configuración	25		
6.2	Estructura y funciones del menú de configuración	26		
6.3	Elementos indicadores y de configuración	27		
6.4	Acceso al menú de configuración a través de "Configuración del equipo FieldCare"	28		
7	Puesta en marcha	29		
7.1	Comprobaciones tras la instalación	29		
7.2	Activación del equipo	29		
7.3	Puesta en marcha rápida	29		
7.4	Aplicaciones	30		
7.5	Configuración de los parámetros básicos/ funciones generales del equipo	34		
7.6	Parámetros de configuración opcionales del equipo/funciones especiales	50		
7.7	Análisis de datos y visualización con el software Field Data Manager (accesorios)	56		
8	Diagnóstico y localización y resolución de fallos	57		
8.1	Diagnósticos y localización y resolución de fallos del instrumento	57		
8.2	Mensajes de error	58		
8.3	Lista de diagnóstico	60		
8.4	Prueba de función de salida	61		
9	Mantenimiento	62		
9.1	Control metrológico legal	62		
9.2	Ajuste	62		
9.3	Limpieza	63		
10	Reparación	63		
10.1	Información general	63		
10.2	Piezas de repuesto	63		
10.3	Devoluciones	64		
10.4	Eliminación	64		
11	Accesorios	64		
11.1	Accesorios específicos del equipo	65		
11.2	Accesorios específicos de servicio	65		
11.3	Accesorios específicos para la comunicación	66		
11.4	Herramientas en línea	66		
11.5	Componentes del sistema	66		
12	Datos técnicos	67		
12.1	Funcionamiento y diseño del sistema	67		
12.2	Entrada	71		
12.3	Salida	74		
12.4	Conexión eléctrica	75		
12.5	Características de funcionamiento	76		
12.6	Instalación	76		
12.7	Entorno	77		
12.8	Estructura mecánica	78		
12.9	Interfaz de usuario	80		
12.10	Certificados y homologaciones	81		
13	Anexo	82		
13.1	Funciones de operación y parámetros	82		
13.2	Símbolos	99		
13.3	Definición de unidades del sistema importantes	100		

Índice alfabético 102

1 Sobre este documento

1.1 Finalidad del documento

El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta la instalación, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, pasando por la localización y resolución de fallos, el mantenimiento y la eliminación de residuos.

1.2 Símbolos

1.2.1 Símbolos de seguridad

PELIGRO

Este símbolo le advierte de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, se producirán lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o incluso mortales.

ATENCIÓN

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.

AVISO

Este símbolo le advierte de una situación potencialmente nociva. Si no se evita dicha situación, se pueden producir daños en el producto o en sus alrededores.

1.2.2 Símbolos para determinados tipos de información

Símbolo	Significado
	Admisible Procedimientos, procesos o acciones que están permitidos.
	Preferible Procedimientos, procesos o acciones que son preferibles.
	Prohibido Procedimientos, procesos o acciones que están prohibidos.
	Sugerencia Señala la información adicional.
	Referencia a documentación
	Referencia a página
	Referencia a gráfico
	Nota o paso individual que se debe tener en cuenta
	Serie de pasos
	Resultado de un paso
	Ayuda en caso de problemas
	Inspección visual

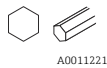
1.2.3 Símbolos eléctricos

	Corriente continua		Corriente alterna
	Corriente continua y corriente alterna		Conexión a tierra Un borne de tierra que, para un operario, está conectado con tierra mediante un sistema de puesta a tierra.

1.2.4 Símbolos en gráficos

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
1, 2, 3,...	Números de elemento	1, 2, 3...	Serie de pasos
A, B, C,...	Vistas	A-A, B-B, C-C,...	Secciones
	Área de peligro		Área segura (área exenta de peligro)

1.2.5 Símbolos de herramientas

Símbolo	Significado
 A0011220	Destornillador de hoja plana
 A0011219	Destornillador Phillips
 A0011221	Llave Allen
 A0011222	Llave fija
 A0013442	Destornillador torx

1.3 Documentación

 Para obtener una visión general del alcance de la documentación técnica asociada, véase lo siguiente:

- *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación
- *Endress+Hauser Operations App*: Introduzca el número de serie que figura en la placa de identificación o escanee el código matricial de la placa de identificación.

Según la versión del equipo, los tipos de documento siguientes están disponibles en el área de descargas del sitio web de Endress+Hauser (www.endress.com/downloads):

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Información técnica (TI)	Ayuda para la planificación de su equipo El documento contiene todos los datos técnicos del equipo y proporciona una visión general de los accesorios y demás productos que se pueden pedir para el equipo.
Manual de instrucciones abreviado (KA)	Guía para obtener rápidamente el primer valor medido El manual de instrucciones abreviado contiene toda la información imprescindible desde la recepción de material hasta la puesta en marcha inicial.

Tipo de documento	Finalidad y contenido del documento
Manual de instrucciones (BA)	Su documento de referencia El presente manual de instrucciones contiene toda la información que se necesita durante las distintas fases del ciclo de vida del equipo: desde la identificación del producto, la recepción de material y su almacenamiento, hasta el montaje, la conexión, la configuración y la puesta en marcha, incluidas las tareas de localización y resolución de fallos, mantenimiento y desguace del equipo.
Descripción de los parámetros del equipo (GP)	Referencia para sus parámetros El documento proporciona una explicación en detalle de cada parámetro individual. Las descripciones están dirigidas a personas que trabajen con el equipo a lo largo de todo su ciclo de vida y lleven a cabo configuraciones específicas.
Instrucciones de seguridad (XA)	Según la homologación, junto con el equipo también se entregan las instrucciones de seguridad para equipos eléctricos en áreas de peligro. Estas son parte integral del manual de instrucciones.  En la placa de identificación se indican las instrucciones de seguridad (XA) aplicables para el equipo.
Documentación complementaria según equipo (SD/FY)	Siga siempre de forma estricta las instrucciones que se proporcionan en la documentación suplementaria relevante. La documentación suplementaria es una parte constituyente de la documentación del equipo.

1.4 Historial de cambios

Lanzamiento

La versión del firmware de la placa de identificación y del manual de instrucciones indica la versión del equipo: XX.YY.ZZ (ejemplo 1.02.01).

XX Cambio en la versión principal.

Ya no es compatible. Cambios en el equipo y en el manual de instrucciones.

YY Cambio en las funciones y el funcionamiento.

Compatible. Cambia el manual de instrucciones.

ZZ Soluciones a errores de software y cambios internos.

Sin cambios en el manual de instrucciones.

Fecha	Versión del firmware	Modificaciones realizadas en el software	Documentación
07/2010	01.00.xx	Software original	BA290K/09/ES/07.10
07/2011	01.02.xx	Salida tarifa 1/2 a OC	BA00290K/09/ES/01.11
09/2011	01.03.xx	El puerto del servidor web es configurable	BA00290K/09/ES/02.11
12/2013	01.04.xx	Se puede desconectar la temperatura de conmutación para la medición bidireccional	BA00290K/09/ES/03.13
10/2014	01.04.xx	-	BA00290K/09/ES/04.14
03/2016	01.04.xx	-	BA00290K/09/ES/05.16
01/2019	01.04.xx	-	BA00290K/09/ES/06.18
07/2021	01.04.xx	Solución a error de software	BA00290K/09/ES/07.21
05/2025	01.04.07	Solución a error de software	BA00290K/09/ES/08.25

2 Instrucciones de seguridad básicas

El funcionamiento seguro y fiable del equipo solo está asegurado si se ha leído el manual de instrucciones y si se cumplen las instrucciones de seguridad que este contiene.

2.1 Requisitos que debe cumplir el personal

El personal para las tareas de instalación, puesta en marcha, diagnósticos y mantenimiento debe cumplir los siguientes requisitos:

- ▶ El personal especializado cualificado y formado debe disponer de la cualificación correspondiente para esta función y tarea específicas.
- ▶ Deben tener la autorización del jefe/dueño de la planta.
- ▶ Deben estar familiarizados con las normas y reglamentos nacionales.
- ▶ Antes de comenzar con el trabajo, se debe leer y entender las instrucciones contenidas en el manual y la documentación complementaria, así como en los certificados (según cada aplicación).
- ▶ Debe seguir las instrucciones y satisfacer las condiciones básicas.

Los operarios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- ▶ Haber recibido la formación apropiada y disponer de la autorización por parte del explotador/propietario de la planta para ejercer dichas tareas.
- ▶ Seguir las instrucciones del presente manual.

2.2 Uso previsto

El medidor energético térmico (BTU) es un equipo para medir el flujo de energía en sistemas de calefacción y refrigeración. La unidad aritmética alimentada por la red de suministro eléctrico se puede usar de manera universal en la industria, en la calefacción urbana y en instalaciones de edificios.

- El fabricante no es responsable de los daños que se deriven de un uso inapropiado o distinto del previsto. El equipo no debe ser objeto de conversión ni modificación alguna.
- El equipo solo puede utilizarse después de su instalación.

2.3 Seguridad en el puesto de trabajo

Para trabajar en y con el equipo:

- ▶ Use los equipos de protección individual requeridos conforme a las normas federales/nacionales.

2.4 Funcionamiento seguro

Daños en el equipo.

- ▶ Haga funcionar el equipo únicamente si este se encuentra en un estado técnico apropiado y funciona de forma segura.
- ▶ El operario es responsable del funcionamiento sin interferencias del equipo.

Modificaciones del equipo

No está permitido efectuar modificaciones en el equipo sin autorización, ya que pueden dar lugar a riesgos imprevisibles.

- ▶ No obstante, si se necesita llevar a cabo alguna modificación, esta se debe consultar con el fabricante.

Reparación

Para asegurar el funcionamiento seguro y la fiabilidad:

- ▶ Lleve a cabo únicamente las reparaciones del equipo que estén permitidas expresamente.
- ▶ Tenga en cuenta las normas federales/nacionales relativas a las reparaciones de equipos eléctricos.
- ▶ Utilice únicamente piezas de repuesto y accesorios originales.

2.5 Conversión y consecuencias de la conversión

AVISO

Cualquier reparación/conversión/modificación conlleva la pérdida de la homologación para custody transfer

- El equipo se puede someter a trabajos de reparación/conversión/modificación, pero estos resultan en la pérdida de su actual homologación para custody transfer. Esto significa que, después de cualquier reparación, conversión o modificación, el cliente tiene la responsabilidad de asegurarse de que un organismo autorizado (p. ej., un oficial de verificación) vuelva a verificar el equipo en campo.

2.6 Seguridad del producto

Este producto ha sido diseñado en conformidad con las buenas prácticas de ingeniería y cumple los requisitos de seguridad más exigentes, ha sido sometido a pruebas de funcionamiento y ha salido de fábrica en condiciones óptimas para funcionar de forma segura.

2.7 Seguridad informática

La garantía del fabricante solo es válida si el producto se instala y se usa tal como se describe en el manual de instrucciones. El producto está dotado de mecanismos de seguridad que lo protegen contra modificaciones involuntarias en los ajustes.

El explotador, de conformidad con sus normas de seguridad, debe implementar medidas de seguridad informática que proporcionen protección adicional tanto al producto como a la transmisión de datos asociada.

3 Recepción de material e identificación del producto

3.1 Recepción de material

A la recepción de la entrega:

1. Compruebe que el embalaje no presente daños.
 - ↳ Informe al fabricante inmediatamente de todos los daños.
No instale los componentes que estén dañados.
 2. Use el albarán de entrega para comprobar el alcance del suministro.
 3. Compare los datos de la placa de identificación con las especificaciones del pedido indicadas en el albarán de entrega.
 4. Revise la documentación técnica y todos los demás documentos necesarios, p. ej., certificados, para asegurarse de que estén completos.
-  Si no se satisface alguna de estas condiciones, póngase en contacto con el fabricante.

3.1.1 Identificación del producto

El equipo se puede identificar de las maneras siguientes:

- Especificaciones de la placa de identificación
- Introduzca el número de serie indicado en la placa de identificación en el *Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): se muestra toda la información sobre el equipo y una visión general de la documentación técnica suministrada con el equipo.
- Introduzca el número de serie que consta en la placa de identificación en la aplicación *Endress+Hauser Operations App* o escanee el código matricial 2D (código QR) de la placa de identificación con la aplicación *Endress+Hauser Operations App*: se muestra toda la información sobre el equipo y la documentación técnica relativa al equipo.

Placa de identificación

¿Tiene el equipo correcto?

La placa de identificación le proporciona la información siguiente sobre el equipo:

- Identificación del fabricante, designación del equipo
- Código de pedido
- Código de pedido ampliado
- Número de serie
- Nombre de etiqueta (TAG) (opcional)
- Valores técnicos, p. ej., tensión de alimentación, consumo de corriente, temperatura ambiente, datos específicos de comunicación (opcional)
- Grado de protección
- Homologaciones con símbolos
- Referencia a las instrucciones de seguridad (XA) (opcional)

► Compare la información que figura en la placa de identificación con la del pedido.

Nombre y dirección del fabricante

Nombre del fabricante:	Endress+Hauser Wetzer GmbH + Co. KG
Dirección del fabricante:	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang o www.endress.com

3.1.2 Lámina frontal para equipos con homologación para custody transfer

Los equipos aptos y certificados para custody transfer presentan una etiqueta frontal en la que consta la siguiente información:

DE-21-MI004-PTB015	
Class:	IP65/66 M1/E2
PT 100/500/1000	
⊖ Heating:	0...300°C
⊖ Cooling:	0...300°C
ΔΘ:	3...297K
Flow:	Display
Installation:	Display
Fluid:	Display

A0013584

1 Etiquetado de la lámina frontal para equipos con homologación para custody transfer

3.1.3 Almacenamiento y transporte

Temperatura de almacenamiento: -30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)

Humedad relativa máxima 80 % para temperaturas de hasta 31 °C (87,8 °F), disminuyendo linealmente hasta 50 % humedad relativa en 40 °C (104 °F).



Para almacenar y transportar el equipo, embálelo de forma que quede bien protegido contra impactos e influencias externas. El embalaje original proporciona una protección óptima.

Durante el almacenamiento, evite las influencias ambientales siguientes:

- Luz solar directa
- Proximidad con objetos calientes
- Vibraciones mecánicas
- Productos corrosivos

4 Instalación

4.1 Condiciones de instalación

Con los accesorios adecuados, el equipo con caja para montaje en campo es adecuado para montaje en pared, montaje en tubería, montaje en armario e instalación en rail DIN.

La orientación está determinada por la legibilidad del indicador. El paso de las conexiones y salidas está situado en la parte inferior del equipo. Los cables se conectan mediante terminales codificados.

Rango de temperatura de funcionamiento: -20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)



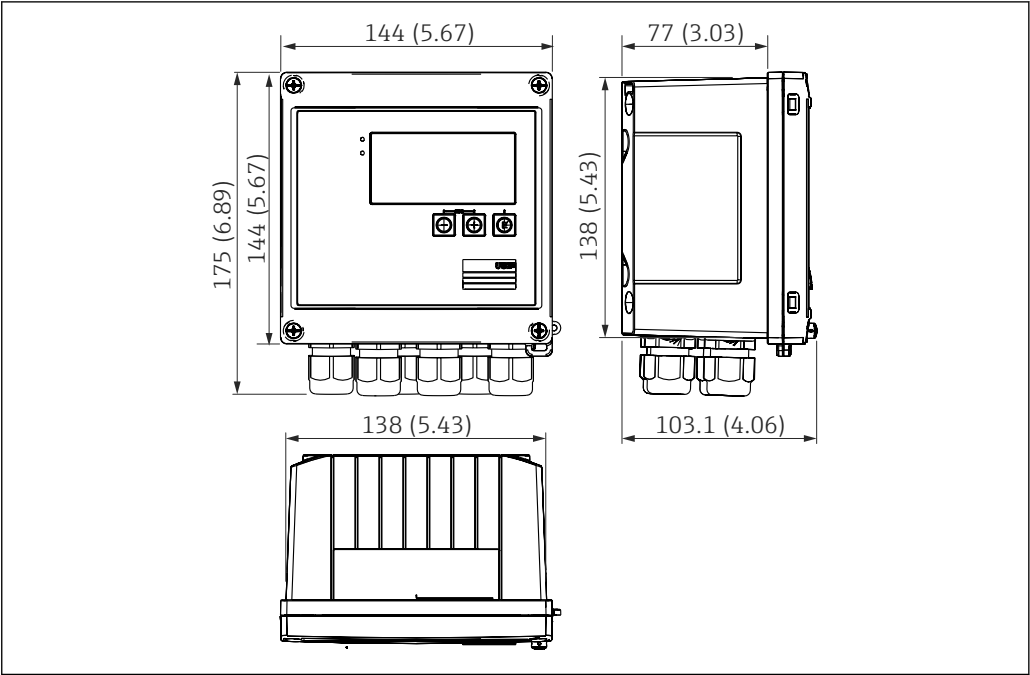
Para obtener más información, véase la sección "Datos técnicos" del manual de instrucciones.

AVISO

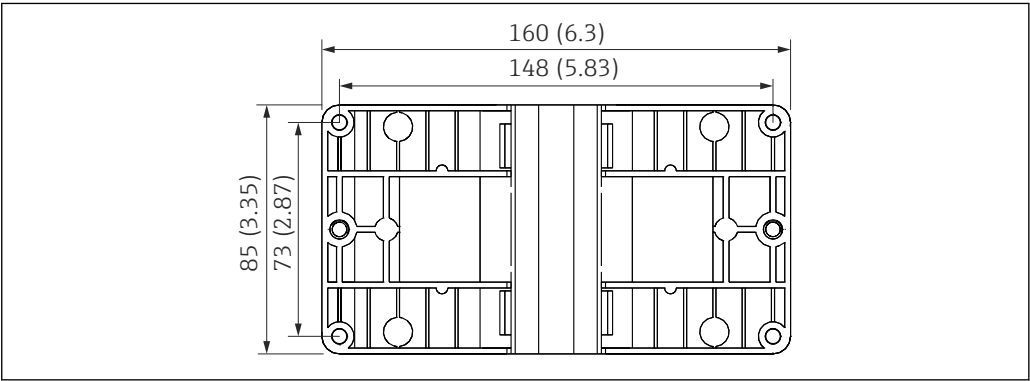
Sobrecalentamiento del equipo debido a una refrigeración insuficiente

- Para evitar la acumulación de calor, asegúrese siempre de que el equipo cuente con una refrigeración adecuada. Si el equipo se opera en el rango superior de límites de temperatura, se reduce la vida útil del indicador.

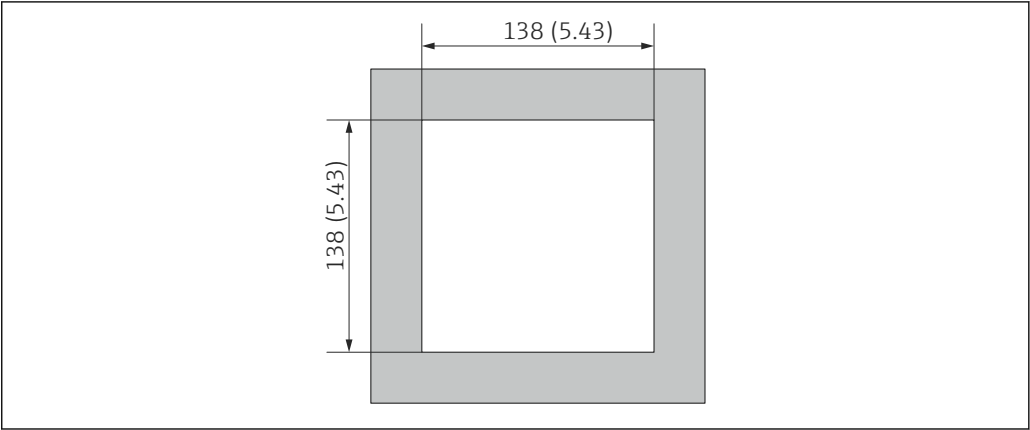
4.2 Medidas



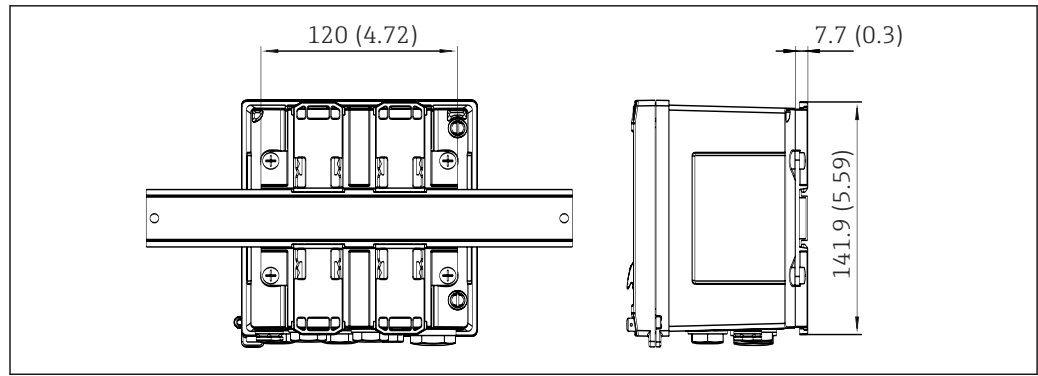
2 Dimensiones del equipo en mm (in)



3 Dimensiones de la placa de montaje en pared, tuberías y montaje en armario en mm (in)

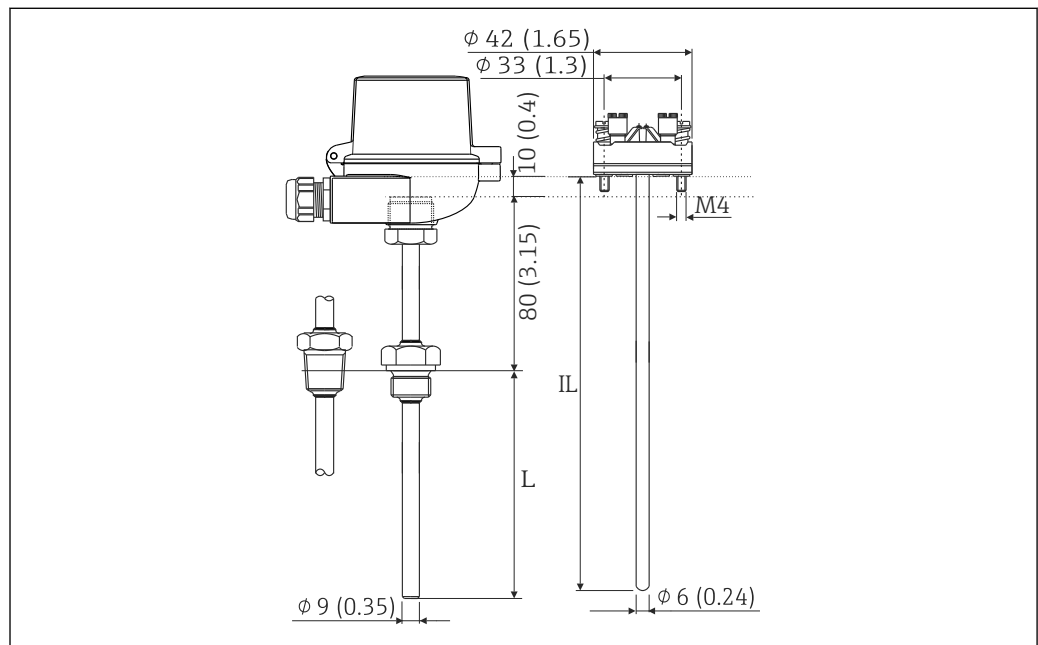


4 Dimensiones de la apertura en el cuadro en mm (in)



A0014610

5 Dimensiones del adaptador para rail DIN en mm (in)



A0015313

6 Portasondas RTD (accesorio opcional), medidas en mm (in)

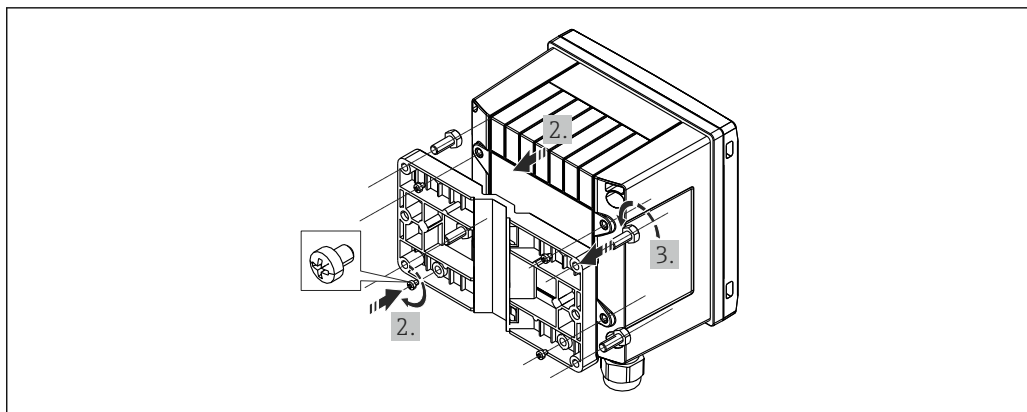
L Longitud de inmersión, especificada en el pedido

IL Longitud de inserción = L + longitud del cuello de extensión (80 mm [3,15 in]) + 10 mm (0,4 in)

4.3 Instalación del equipo

4.3.1 Montaje en pared

1. Use la placa de montaje como plantilla para los taladros; medidas → 3, 11
2. Disponga el equipo sobre la placa de montaje y fíjela por detrás mediante 4 tornillos.
3. Sujete la placa de montaje a la pared mediante 4 tornillos.



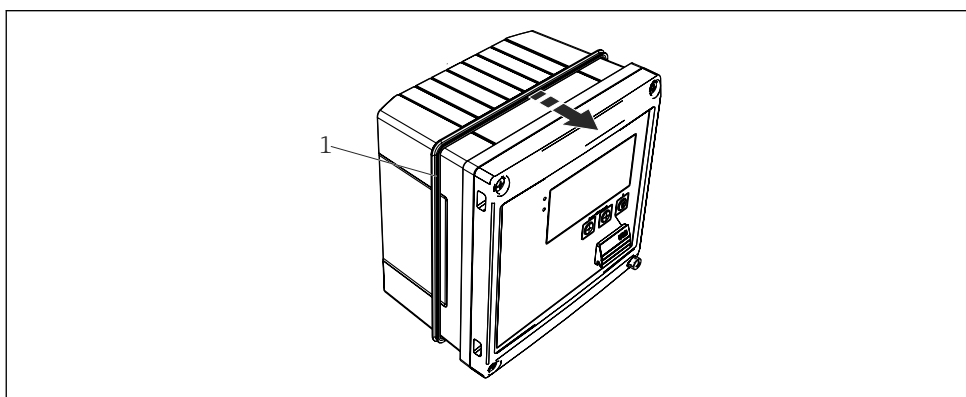
A0014170

7 Montaje en pared

4.3.2 Montaje en panel

1. Lleve a cabo la apertura en el cuadro con el tamaño requerido; medidas → 4, 11

2.

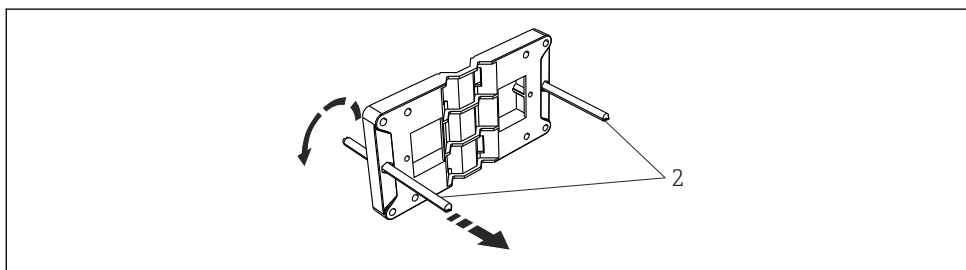


A0014172

8 Montaje en panel

Fije la junta (elemento 1) a la caja.

3.

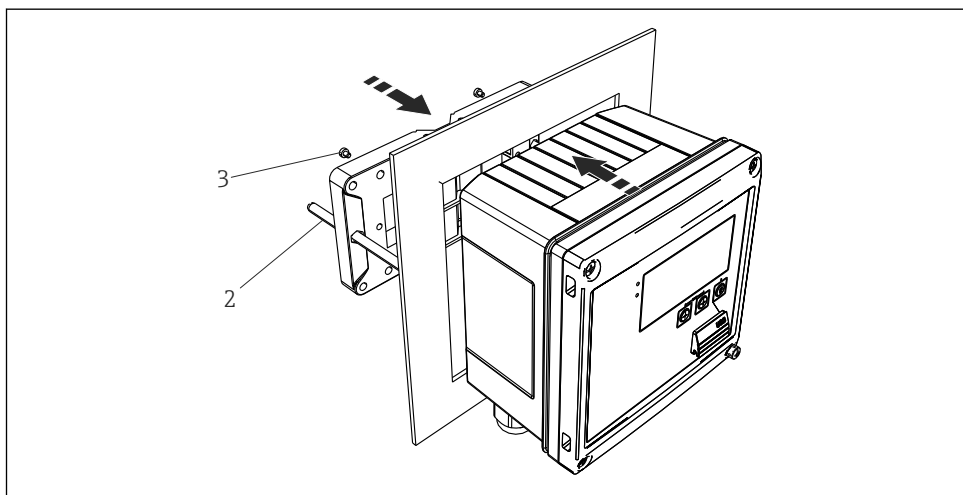


A0014173

9 Preparación de la placa de montaje para montaje en armario

Enrosque las varillas roscadas (elemento 2) en la placa de montaje (medidas → 3, 11).

4.



A0014174

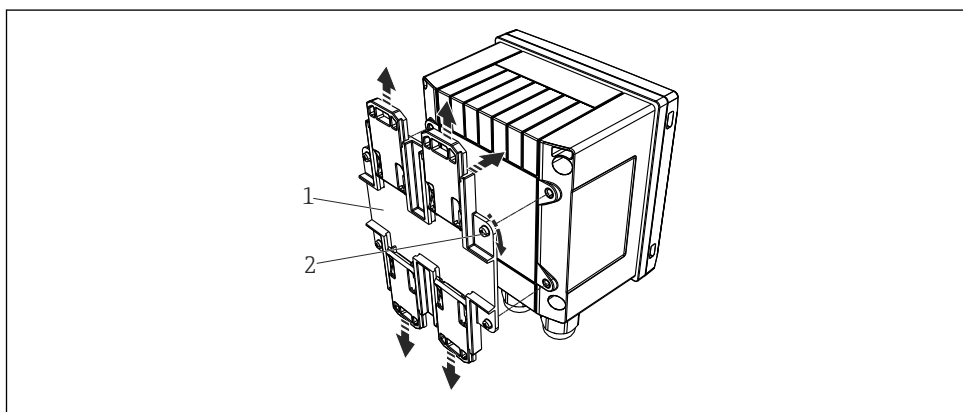
10 Montaje en panel

Introduzca el equipo por la apertura en el cuadro de la parte frontal y fije, por la parte posterior, la placa de montaje al equipo mediante los 4 tornillos suministrados (elementos 3).

5. Apriete las varillas roscadas para fijar el equipo.

4.3.3 Raíl de soporte/raíl DIN (según EN 50 022)

1.

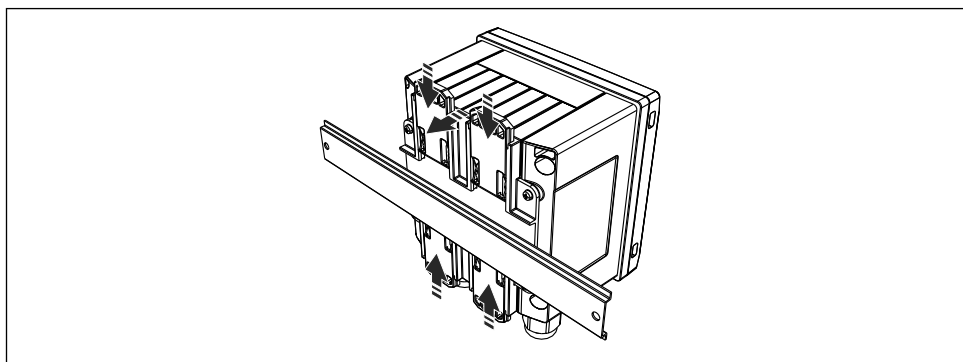


A0014176

11 Preparación para el montaje en raíl DIN

Fije el adaptador del raíl DIN (elemento 1) al equipo con los tornillos suministrados (elemento 2) y abra las pestañas del raíl DIN.

2.



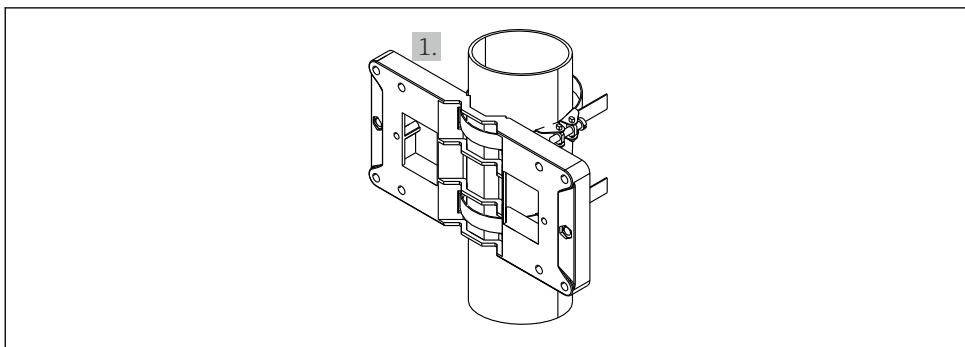
A0014177

12 Montaje en raíl DIN

Fije el equipo al raíl DIN desde la parte frontal y cierre las pestañas del raíl DIN.

4.3.4 Montaje en tubería

1.

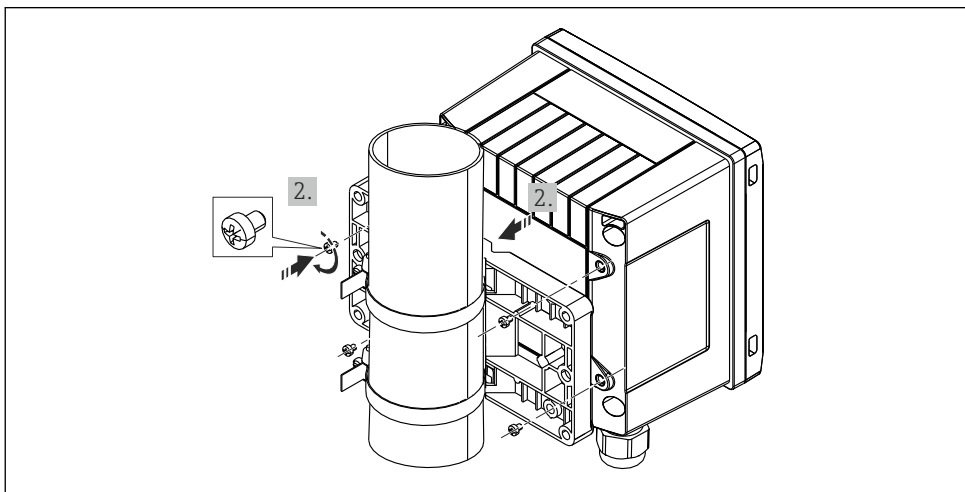


A0014178

13 Preparación para el montaje en tubería

Tire de las correas de acero a través de la placa de montaje (medidas → 3, 11) y sujételas en la tubería.

2.

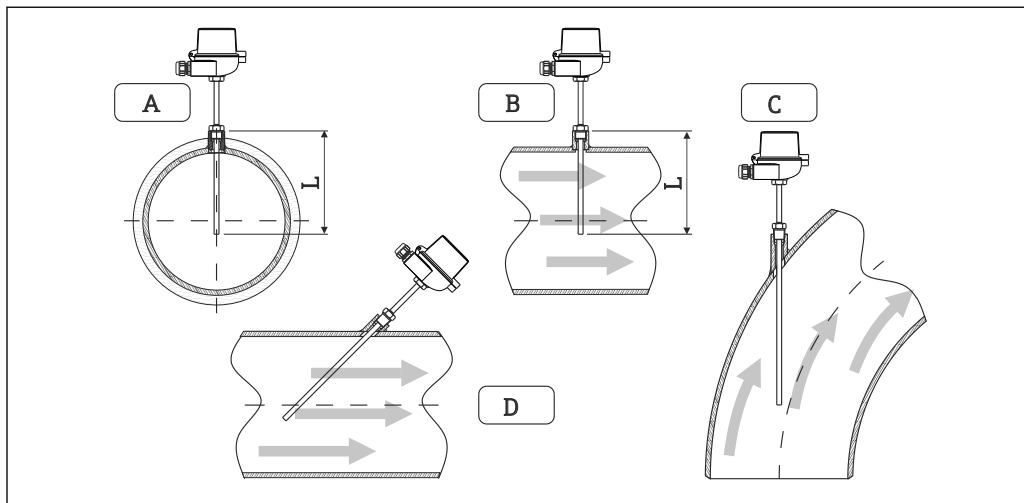


A0014179

14 Montaje en tubería

Acople el equipo a la placa de montaje y fíjelo en su posición con los 4 tornillos suministrados.

4.4 Instrucciones de instalación de los sensores de temperatura



15 Tipos de instalación para sensores de temperatura

A - B Si la sección transversal de la tubería es pequeña, la punta del sensor debe llegar hasta el eje de la tubería o sobrepasarlo ligeramente ($=L$).

C - D Orientación inclinada.

La profundidad de instalación del termómetro puede influir en la precisión de medición. Si la profundidad de instalación no es suficiente, la conducción de calor a través de la conexión a proceso y la pared del contenedor pueden causar errores de medición. Por tanto, si la instalación se efectúa en una tubería, la profundidad de instalación recomendada coincide idealmente con la mitad del diámetro de la tubería.

- Opciones de instalación: tuberías, depósitos u otros componentes de la planta

- Profundidad mínima de inmersión = 80 ... 100 mm (3,15 ... 3,94 in)

La profundidad de inmersión debe ser al menos 8 veces el diámetro del termopozo.

Ejemplo: Diámetro del termopozo 12 mm (0,47 in) $\times$ 8 = 96 mm (3,8 in).

Recomendamos una profundidad de inmersión estándar de 120 mm (4,72 in).

i En el caso de tuberías con un diámetro nominal pequeño, asegúrese de que la punta del termopozo se adentre lo suficiente en el proceso para superar el eje de la tubería ($\rightarrow$ 15, 16, elemento A y B). Otra solución puede consistir en efectuar la instalación en diagonal ($\rightarrow$ 15, 16, elemento C y D). Cuando se determina la longitud de inmersión y la profundidad de instalación, es necesario tener en cuenta todos los parámetros del termómetro y del proceso que se tiene que medir (p. ej., la velocidad de flujo y la presión de proceso).

Consulte también las recomendaciones de instalación EN 1434-2 (D), figura 8.

i Información detallada: BA01915T

4.5 Requisitos para el dimensionado

Para evitar los fallos sistemáticos, los sensores de temperatura se deben instalar ligeramente aguas arriba y ligeramente aguas abajo del intercambiador de calor. Una

diferencia de presión demasiado grande entre los puntos de medición de temperatura puede resultar en un fallo sistemático excesivo; véase la tabla siguiente.

Dif en [bar]	Diferencial de temperatura en [K]							
	3	5	10	20	30	40	50	60
0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0
1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
3	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2
4	1,8	1,5	1,0	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2
5	2,3	1,9	1,3	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3
6	2,7	2,2	1,5	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3
7	3,2	2,6	1,9	1,1	0,7	0,6	0,5	0,4
8	3,6	3,0	2,0	1,2	0,9	0,7	0,5	0,4
9	4,1	3,3	2,3	1,4	1,0	0,7	0,6	0,5
10	4,5	4,0	2,5	1,5	1,1	0,8	0,7	0,5

Los valores se indican como factores del error máximo admisible del medidor energético térmico (BTU) (con $\Delta\Theta_{\min} = 3 \text{ K}$ (5,4 °F)). Los valores por debajo de la línea gris son superiores a 1/3 del error máximo admisible del medidor energético térmico (BTU) (con $\Delta\Theta_{\min} = 3 \text{ K}$ (5,4 °F)).

 Si dos portadores térmicos distintos (p. ej., la calefacción ambiental y el agua caliente del hogar) se combinan poco antes del sensor de temperatura, la posición óptima de este sensor se encuentra directamente aguas abajo del punto de medición del flujo.

4.6 Comprobaciones tras la instalación

Una vez instalado el equipo, efectúe las comprobaciones siguientes:

Estado del equipo y especificaciones	Notas
¿El equipo está indemne?	Inspección visual
¿La junta se encuentra en buenas condiciones?	Inspección visual
¿El equipo está fijado correctamente a la pared o placa de montaje?	-
¿La tapa de la caja está montada con firmeza?	-
¿Las condiciones ambientales satisfacen las especificaciones del equipo (p. ej., temperatura ambiente, rango de medición, etc.)?	Véase la sección de "Datos técnicos".

Para la instalación del medidor energético térmico (BTU) y los sensores de temperatura asociados, tenga en cuenta las instrucciones generales de instalación según la norma EN 1434, parte 6, y la guía técnica TR-K 9 del PTB (instituto metrológico nacional de Alemania). TR-K 9 se encuentra disponible para descargar desde el sitio web de PTB.

5 Conexión eléctrica

5.1 Requisitos de conexión

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro! Tensión eléctrica

- ▶ Todas las conexiones del equipo se deben llevar a cabo mientras el equipo está desenergizado.

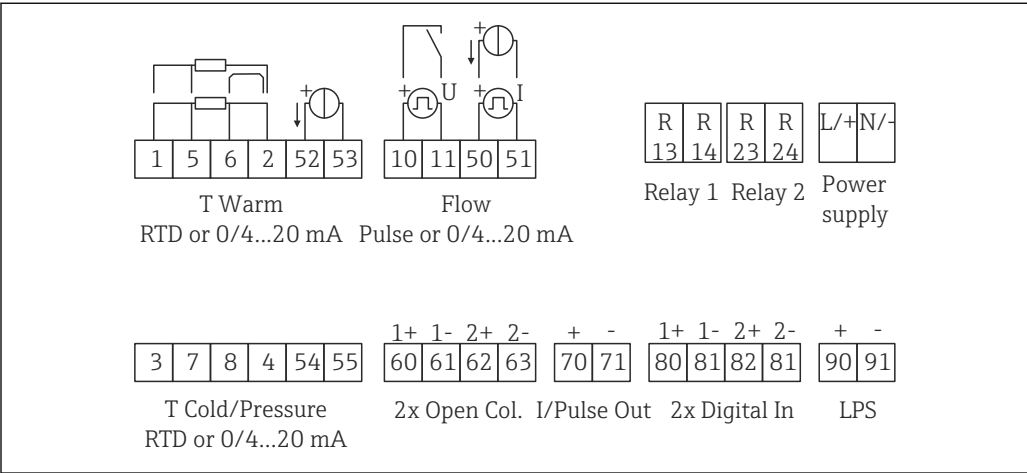
⚠ ATENCIÓN

Preste atención a la información adicional que le proporcionamos

- ▶ Antes de la puesta en marcha del equipo, compruebe que la tensión de alimentación que va a aplicar concuerda con la especificada en la placa de identificación.
- ▶ Proporcione un interruptor o disyuntor adecuados en la instalación del edificio. Este interruptor debe encontrarse cerca del equipo (acceso fácil desde el equipo) y etiquetarse como interruptor de desconexión.
- ▶ Se requiere un elemento de protección contra sobretensión (corriente nominal ≤ 10 A) para el cable de alimentación.

Para la instalación del medidor de energía térmica y los componentes asociados, tenga en cuenta las instrucciones generales de instalación según la norma EN 1434, parte 6.

5.2 Conexión del equipo



16 Diagrama de conexionado del equipo

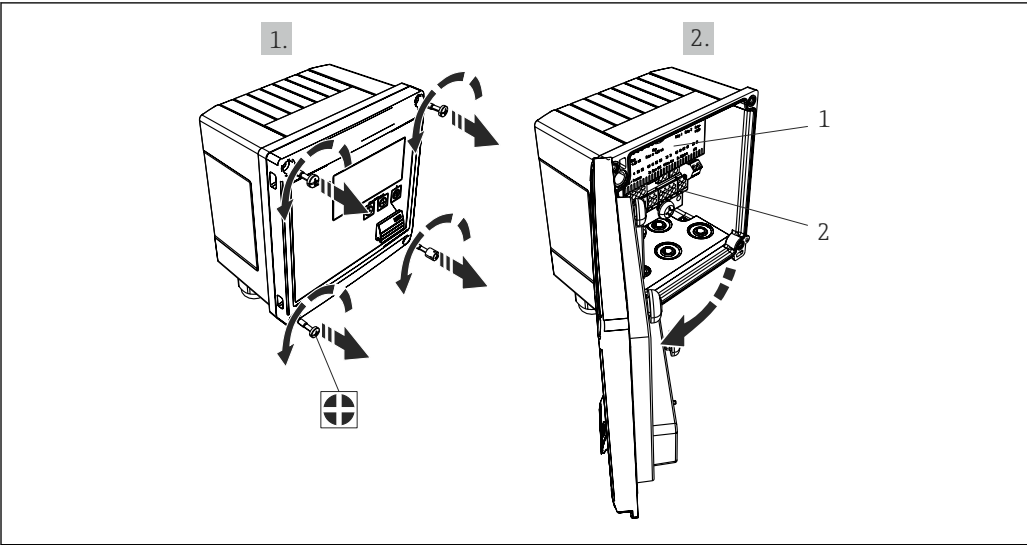
Asignación de terminales

- En caso de medición del diferencial térmico/T, el sensor de temperatura para la T de la condensación se debe conectar a los terminales de la T Caliente y el sensor de temperatura para la T del vapor a los terminales de la T Frío.
- En caso de medición del diferencial térmico/p, el sensor de temperatura para la T de la condensación se debe conectar a los terminales de la T Caliente.

Terminal	Asignación de terminales	Entradas
1	Fuente de alimentación + RTD	Temperatura caliente (Opcionalmente RTD o entrada de corriente)
2	Fuente de alimentación - RTD	
5	Sensor + RTD	
6	Sensor - RTD	

52	Entrada + 0/4 ... 20 mA	
53	Tierra de la señal para la entrada de 0/4 ... 20 mA	
3	Fuente de alimentación + RTD	Temperatura fría (Opcionalmente RTD o entrada de corriente)
4	Fuente de alimentación - RTD	
7	Sensor + RTD	
8	Sensor - RTD	
54	Entrada + 0/4 ... 20 mA	
55	Tierra de la señal para la entrada de 0/4 ... 20 mA	
10	entrada pulsos + (tensión)	Flujo (Opcionalmente pulsos o entrada de corriente)
11	entrada pulsos - (tensión)	
50	+ 0/4 ... 20 mA o pulsos de corriente (PFM)	
51	Tierra de la señal para el caudal de entrada de 0/4 ... 20 mA	
80	Entrada digital 1 + (entrada interruptor)	■ Iniciar tarificación 1 ■ Sincronización temporal ■ Bloquear el equipo
81	Entrada digital - (terminal 1)	
82	Entrada digital 2 + (entrada interruptor)	■ Iniciar tarificación 2 ■ Sincronización temporal ■ Bloquear el equipo ■ Cambiar el sentido de circulación del caudal
81	Entrada digital - (terminal 2)	
		Salidas
60	Salida de pulsos 1 (colector abierto)	Contador de energía, volumen o tarificación. Alternativa: valores límite/alarmas
61	Salida de pulsos - 1 (colector abierto)	
62	Salida de pulsos 2 (colector abierto)	
63	Salida de pulsos - 2 (colector abierto)	
70	+ 0/4 ... 20 mA/salida de pulsos	Valores efectivos (p. ej., potencia) o valores de contador (p. ej., energía)
71	- 0/4 ... 20 mA/salida de pulsos	
13	Relé normalmente abierto (NO)	Valores límite, alarmas
14	Relé normalmente abierto (NO)	
23	Relé normalmente abierto (NO)	
24	Relé normalmente abierto (NO)	
90	24 V Alimentación del sensor (LPS)	24 V Alimentación (por ejemplo, para fuente de alimentación de los sensores)
91	Toma de tierra de la fuente de alimentación	
		Alimentación
L/+	L para CA + para CC	
N/-	N para CA - para CC	

5.2.1 Abra la caja



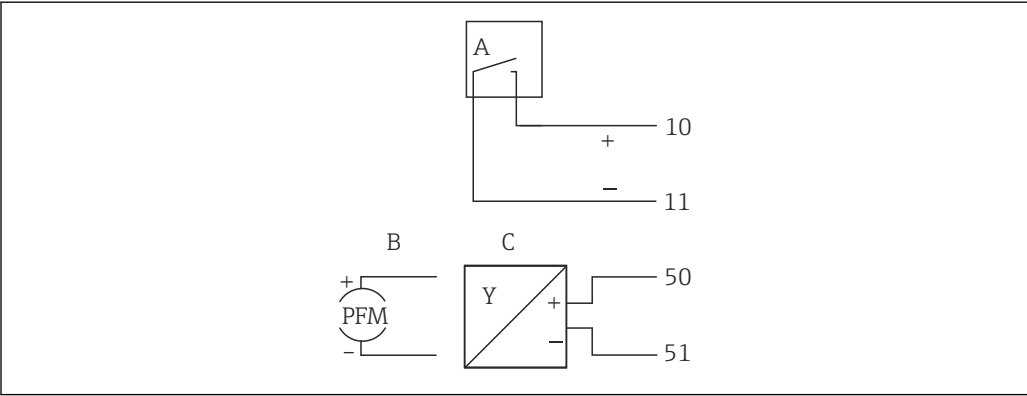
A0014071

17 Abertura de la caja del equipo
1 Etiquetado de la asignación de terminales
2 Terminales

5.3 Conexión de los sensores

5.3.1 Flujo

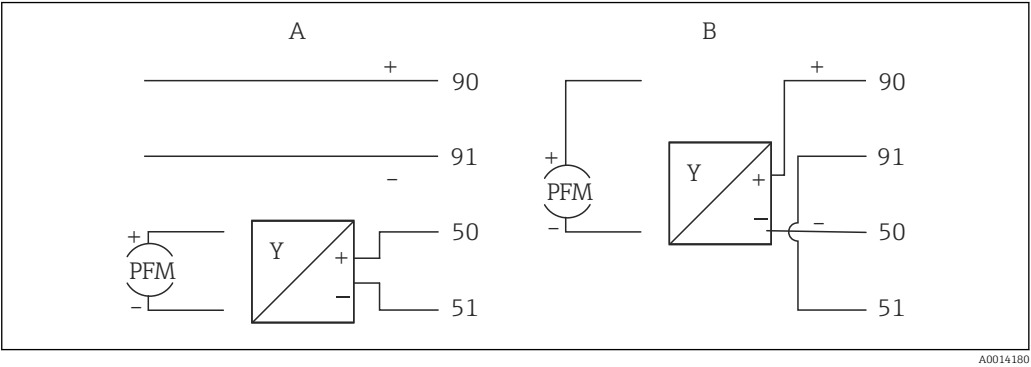
Sensores de caudal con fuente de alimentación externa



A0013521

18 Conexión a un sensor de caudal
A Pulsos de tensión o sensores de contacto que comprenden EN 1434 Tipo IB, IC, ID, IE
B Pulsos de corriente
C 0/4 ... 20 mA señal (no en combinación con opción de homologación MID)

Sensores de caudal con fuente de alimentación mediante medidor energético térmico (BTU)

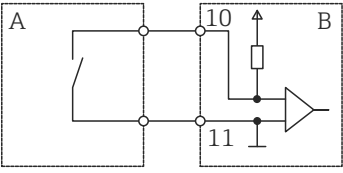
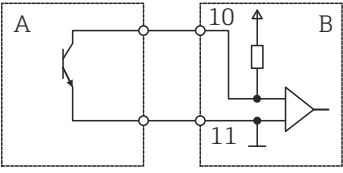
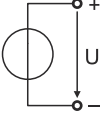
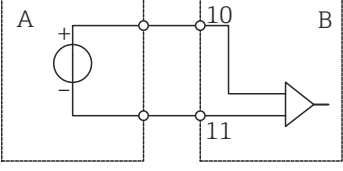


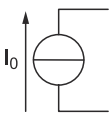
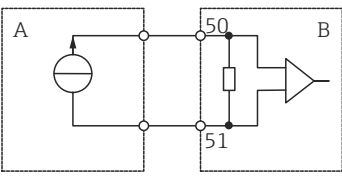
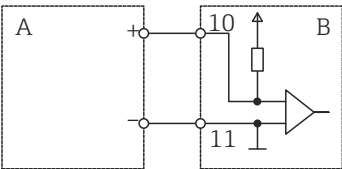
19 Conexión de los sensores de caudal activos

- A Sensor a 4 hilos
B Sensor a 2 hilos

Parámetros de configuración para sensores de caudal con salida de pulsos

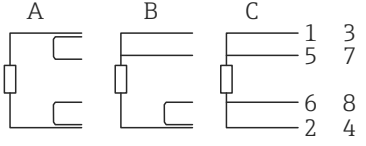
La entrada para pulsos de tensión y sensores de contacto está dividida en diferentes tipos según la norma EN 1434 y proporciona alimentación a los contactos de conmutación.

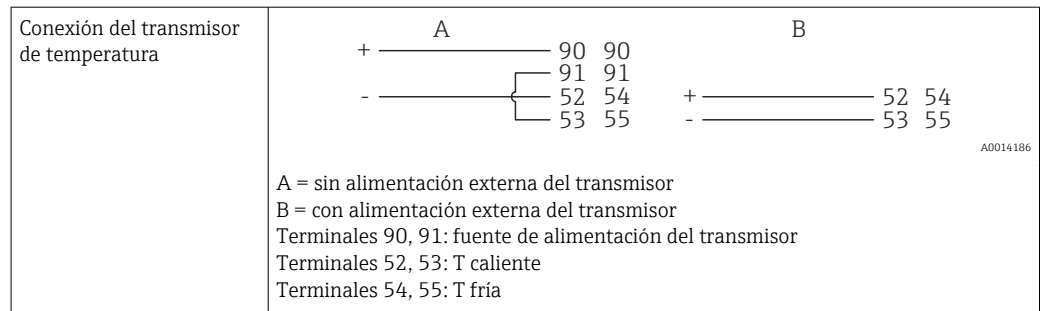
Salida de pulsos del sensor de caudal	Ajuste en el Rx33	Conexión eléctrica	Comentario
Contacto mecánico  A0015360	Pulsos ID/IE hasta 25 Hz	 A Sensor B Rx33	A0015354 Como alternativa, se puede elegir "Pulsos IB/IC +U" hasta 25 Hz. En ese caso, el flujo de corriente a través del contacto es más bajo (aprox. 0,05 mA en lugar de aprox. 9 mA). Ventaja: menor consumo de potencia, desventaja: menos inmunidad a las interferencias.
Colector abierto (NPN)  A0015361	Pulsos ID/IE hasta 25 Hz o hasta 12,5 kHz	 A Sensor B Rx33	A0015355 Como alternativa, se puede elegir "Pulsos IB/IC +U". En ese caso, el flujo de corriente a través del transistor es más bajo (aprox. 0,05 mA en lugar de aprox. 9 mA). Ventaja: menor consumo de potencia, desventaja: menos inmunidad a las interferencias.
Tensión activa  A0015362	Pulsos IB/IC+U	 A Sensor B Rx33	A0015356 El umbral de conmutación se encuentra entre 1 V y 2 V

Salida de pulsos del sensor de caudal	Ajuste en el Rx33	Conexión eléctrica	Comentario
Corriente activa  A0015363	Pulsos I	 A0015357 <i>A Sensor</i> <i>B Rx33</i>	El umbral de conmutación se encuentra entre 8 mA y 13 mA
Sensor Namur (según EN 60947-5-6)	Pulsos ID/IE hasta 25 Hz o hasta 12,5 kHz	 A0015359 <i>A Sensor</i> <i>B Rx33</i>	No se realiza monitorización de cortocircuito o rotura de línea.

Pulsos de tensión y transmisores según las clases IB e IC (umbral de conmutación bajo, corrientes pequeñas)	$\leq 1\text{ V}$ corresponde a nivel bajo $\geq 2\text{ V}$ corresponde a nivel alto U máx 30 V, U sin carga: 3 ... 6 V	Contactos flotantes, transmisores de lengüeta
Transmisores según las clases ID e IE para corrientes y energías de alimentación mayores	$\leq 1,2\text{ mA}$ corresponde a nivel bajo $\geq 2,1\text{ mA}$ corresponde a nivel alto U sin carga: 7 ... 9 V	

5.3.2 Temperatura

Conexión de los sensores RTD	 A0014185 A = conexión a 2 hilos B = conexión a 3 hilos C = conexión a 4 hilos Terminales 1, 2, 5, 6: T caliente Terminales 3, 4, 7, 8: T fría
------------------------------	---



-  Para asegurar el máximo nivel de precisión recomendamos usar la conexión a 4 hilos del RTD, ya que esta compensa los errores de medición causados por el lugar de montaje de los sensores o la longitud de línea de los cables de conexión.
-  Para los equipos con homologación MID, no se permite la medición de temperatura usando una conexión del RTD a 3 hilos.

5.4 Salidas

5.4.1 Salida analógica (activa)

Esta salida se puede usar como salida de corriente de 0/4 ... 20 mA o como salida de pulsos de tensión. La salida está aislada galvánicamente. Asignación de terminales, →  18.

5.4.2 Relé

Los dos relés se pueden conmutar en caso de mensajes de fallo o de una infracción del valor límite.

Se pueden seleccionar los relés 1 o 2 con **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Sistema** → **Conmutación de fallo**.

Los valores límite se asignan en **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Aplicación** → **Límites**. Los ajustes posibles de los valores límite están descritos en la sección "Valores límite", .

5.4.3 Salida de pulsos (activa)

Nivel de tensión:

- 0 ... 2 V corresponde a nivel bajo
- 15 ... 20 V corresponde a nivel alto

Corriente máxima de salida: 22 mA

5.4.4 Salida del colector abierto

Las dos salidas digitales se pueden utilizar como salidas de estado o de pulsos. Seleccione el tipo de salida en el menú siguiente **Configuración** → **Configuración avanzada** o **Experto** → **Salidas** → **Colector abierto**

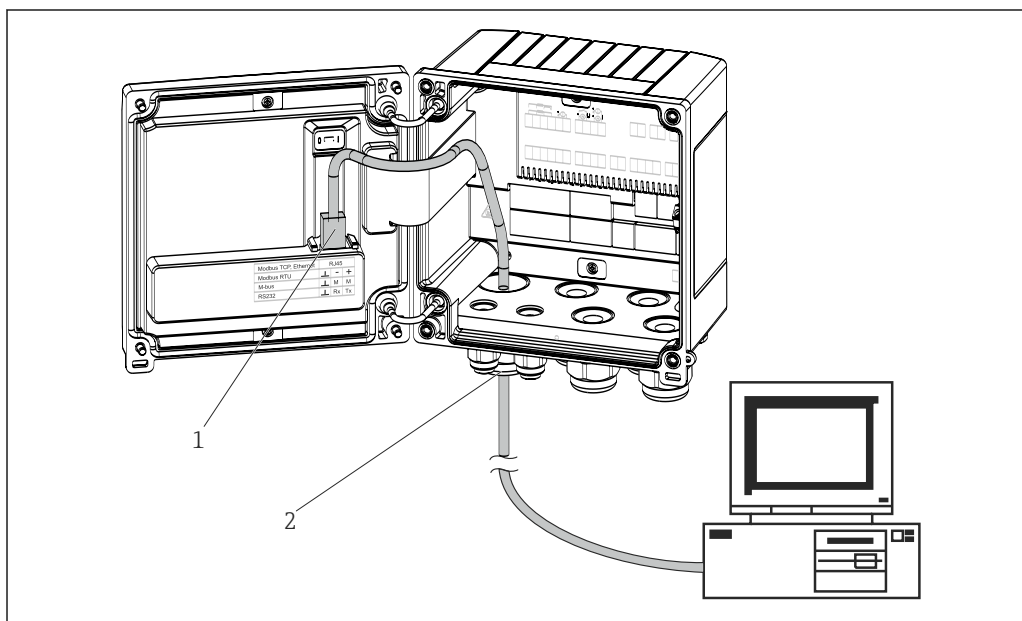
5.5 Comunicación

-  La interfaz USB se encuentra siempre activa y puede utilizarse independientemente de otras interfaces. No es factible utilizar en paralelo varias interfaces opcionales, p. ej., fieldbus y Ethernet.

5.5.1 Ethernet TCP/IP (opcional)

La interfaz Ethernet está aislada galvánicamente (tensión de prueba: 500 V). Se puede utilizar un cable de conexión estándar (por ejemplo, CAT5E) para conectar la interfaz Ethernet. Puede disponer para ello de un prensaestopas especial que permite pasar cables terminados hacia el interior de la caja. Con la interfaz para Ethernet, se puede conectar el equipo mediante un conmutador (hub) o, también, directamente con equipos de oficina.

- Estándar: 10/100 base T/TX (IEEE 802.3)
- Conector hembra: RJ-45
- Longitud de cable máx.: 100 m



A0014600

20 Conexión de Ethernet TCP/IP, Modbus TCP

- 1 Ethernet, RJ45
2 Entrada de cable para cable Ethernet

5.5.2 Modbus TCP (opcional)

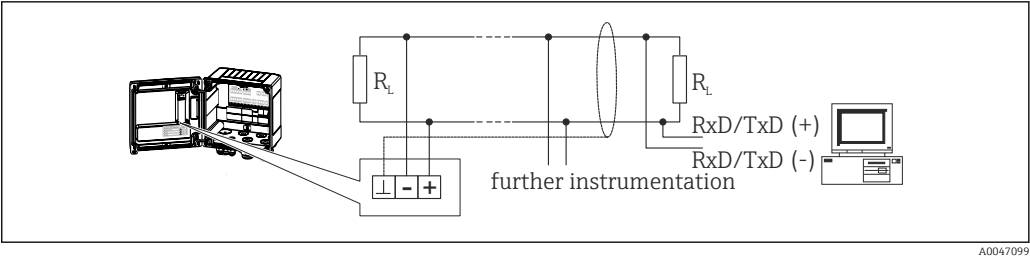
La interfaz Modbus TCP se utiliza para conectar el equipo con sistemas de orden superior y transmitirles todos los valores medidos y los valores de proceso. La interfaz Modbus TCP es físicamente idéntica a la interfaz Ethernet → 20, 24

i El equipo solo puede ser leído por un maestro Modbus.

b Información detallada para la asignación de registros de Modbus: www.endress.com

5.5.3 Modbus RTU (opcional)

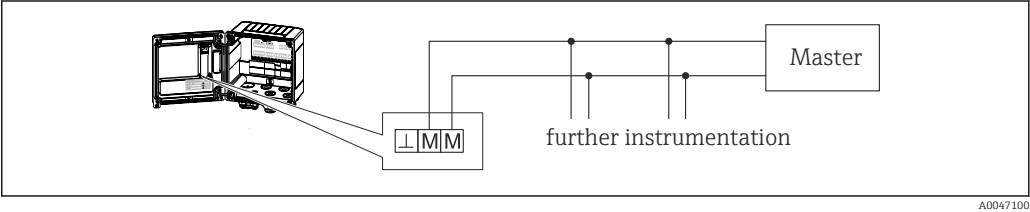
La interfaz para Modbus RTU (RS-485) está aislada galvánicamente (voltaje de prueba: 500 V) y se utiliza para conectar el equipo con sistemas de orden superior y transmitirles todos los valores medidos y de proceso. La conexión se efectúa por medio de un terminal intercambiable de 3 polos en la tapa de la caja.



21 Conexión de Modbus RTU

5.5.4 M-Bus (opcional)

La interfaz M-Bus (Meter Bus) está aislada galvánicamente (voltaje de prueba: 500 V) y se utiliza para conectar el equipo con sistemas de orden superior y transmitirles todos los valores medidos y de proceso. La conexión se efectúa por medio de un terminal intercambiable de 3 polos en la tapa de la caja.



22 Conexión de M-Bus

5.6 Comprobaciones tras la conexión

Proceda a realizar las siguientes verificaciones una vez haya finalizado la instalación eléctrica del equipo:

Condiciones del equipo y especificaciones	Notas
¿El equipo o el cable están dañados (inspección visual)?	-
Conexión eléctrica	Notas
¿La tensión de alimentación se corresponde con la información que figura en la placa de identificación?	100 ... 230 V AC/DC (±10 %) (50/60 Hz) 24 V DC (-50 % / +75 %) 24 V AC (±50 %) 50/60 Hz
¿Los cables conectados están protegidos contra tirones?	-
¿Los cables de alimentación y de señal están conectados correctamente?	Consulte el diagrama de conexionado de la caja

6 Opciones de configuración

6.1 Visión general de las opciones de configuración

El equipo se puede configurar con las teclas de configuración o con la ayuda del software de configuración"FieldCare".

El software de configuración, incluido el cable de la interfaz, está disponible como una opción de pedido.

La configuración de los parámetros se bloquea si el equipo es bloqueado mediante el interruptor de protección contra escritura → 28, el interruptor de custody transfer, el código de usuario o la entrada digital. En el caso de los equipos bloqueados con el

interruptor de custody, los parámetros relacionados con custody transfer solamente se pueden cambiar un máximo de tres veces. Después de esto ya no se puede acceder a dichos parámetros.



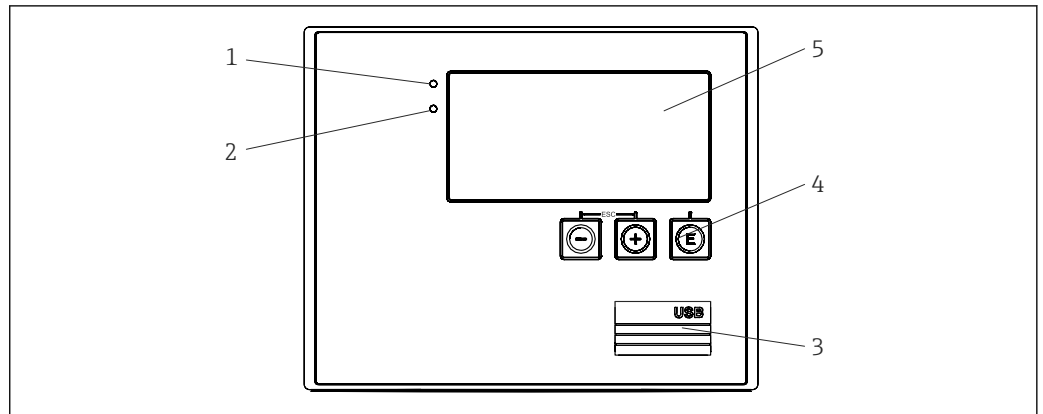
Para obtener más detalles, consulte el apartado "Protección de acceso" de la sección "Puesta en marcha" del manual de instrucciones.

6.2 Estructura y funciones del menú de configuración

Una visión general completa de la matriz operativa, incluidos todos los parámetros configurables, se pueden encontrar en el anexo.

Idioma	Lista desplegable que presenta todos los idiomas de trabajo disponibles. Seleccione el idioma del equipo.		
Menú "Visualización/operación"	■ Seleccione el grupo por visualizar (alternar automáticamente o grupo de visualización fijo) ■ Configurar el brillo y el contraste del indicador ■ Mostrar análisis guardados (día, mes, año, fecha de facturación, totalizador)		
Menú "Configuración"	En este menú se pueden configurar los parámetros para una puesta en marcha rápida del equipo. La configuración avanzada contiene todos los parámetros esenciales para configurar las funciones de equipo. <table border="0"> <tr> <td> ■ Unidades ■ Valor de pulsos, valor ■ Lugar de instalación del sensor de caudal ■ Fecha y hora </td><td> Parámetros para la puesta en marcha rápida </td></tr> </table> Configuración avanzada (ajustes que no son esenciales para el funcionamiento básico del equipo) Los parámetros de configuración especiales se pueden configurar también mediante el menú "Expertos".	■ Unidades ■ Valor de pulsos, valor ■ Lugar de instalación del sensor de caudal ■ Fecha y hora	Parámetros para la puesta en marcha rápida
■ Unidades ■ Valor de pulsos, valor ■ Lugar de instalación del sensor de caudal ■ Fecha y hora	Parámetros para la puesta en marcha rápida		
Menú "Diagnóstico"	Información sobre el equipo y funciones de servicio para hacer una comprobación rápida del equipo ■ Mensajes de diagnóstico y lista ■ Libro de registro de eventos y verificación ■ Información del equipo ■ Simulación ■ Valores medidos, salidas		
Menú "Experto"	El menú "Experto" proporciona acceso a todas las posiciones operativas del equipo, incluidas las funciones de ajuste fino y de servicio. ■ Saltar directamente al parámetro mediante el acceso directo (únicamente en el equipo) ■ Código de servicio para mostrar los parámetros de servicio (solo mediante el software de configuración del PC) ■ Sistema (parámetros de configuración) ■ Entradas ■ Salidas ■ Aplicación ■ Diagnóstico		

6.3 Elementos indicadores y de configuración



A0013444

23 Elementos de indicación y operación del equipo

- 1 LED verde, "Operación"
- 2 LED rojo, "Mensaje de fallo"
- 3 Conexión USB para la configuración
- 4 Teclas de configuración: -, +, E
- 5 Indicador de matriz de puntos de 160×80



LED verde si hay tensión, LED rojo en caso de alarma/error. El LED verde está siempre encendido una vez que el equipo recibe alimentación.

Parpadeo lento del LED rojo (aprox. 0,5 Hz): El equipo ha sido ajustado en el modo de cargador de arranque.

LED rojo parpadeando rápidamente (aprox. 2 Hz): En funcionamiento normal: se requiere mantenimiento. Durante la actualización del firmware: transmisión de datos en curso.

El LED rojo permanece encendido: error del equipo.

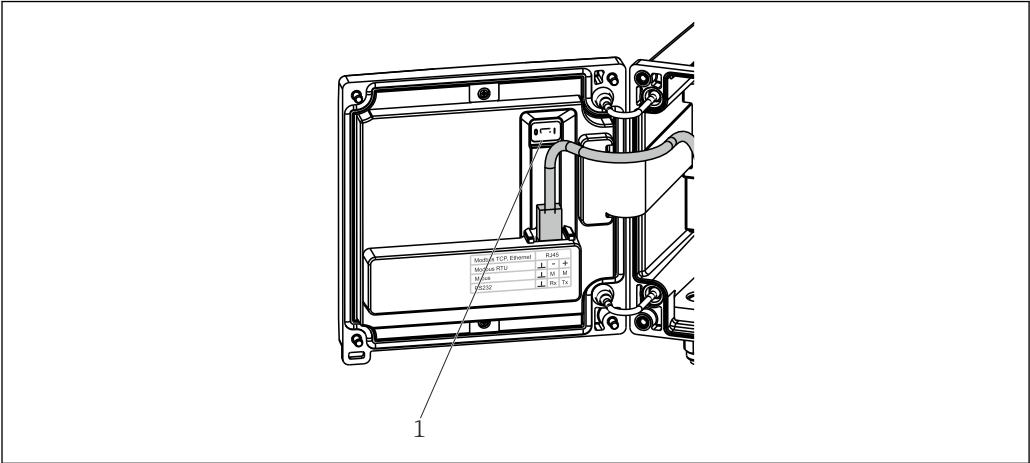
6.3.1 Elementos de configuración

3 teclas de configuración, "-", "+", "E"

Función Esc/Back: pulse "-" y "+" simultáneamente.

Función de entrada de datos Entrar/Confirmar: pulse "E"

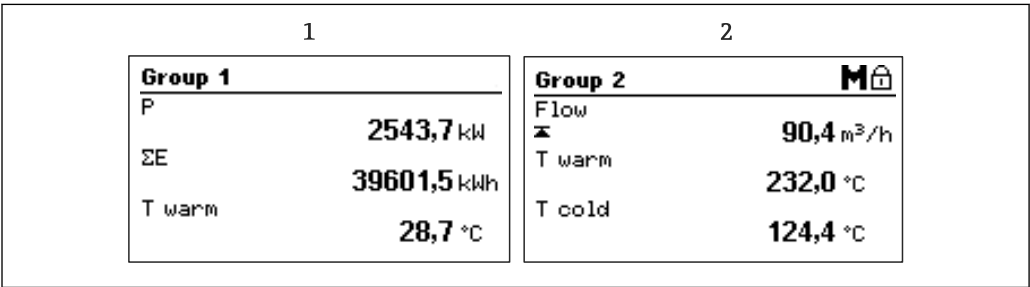
Interrupor de protección contra escritura



24 Interrupor de protección contra escritura

1 Interrupor de protección contra escritura situado en la parte posterior de la tapa de la caja

6.3.2 Indicador



25 Indicador del medidor energético térmico (BTU) (ejemplo)

1 Indicador del grupo 1

2 Indicador del grupo 2, se requiere mantenimiento, la configuración está bloqueada, infracción del valor de alarma superior para el caudal

6.4 Acceso al menú de configuración a través de "Configuración del equipo FieldCare"

Para configurar el equipo con el software " Configuración del equipo FieldCare", conecte el equipo a su PC mediante la interfaz USB.

Cómo establecer la conexión

1. Inicie FieldCare.
2. Conectar el equipo con el PC utilizando USB.
3. Crear el proyecto en la opción de menú Archivo/Nuevo.
4. Seleccione Comunicación DTM (Comunicación CDI USB).
5. Añadir equipo EngyCal RH33.
6. Haga clic en Conectar.
7. Inicie la configuración de parámetros.

Prosiga con la configuración del equipo tal como se describe en el manual de instrucciones del equipo. Todo el menú de configuración, es decir, todos los parámetros enumerados en

este Manual de instrucciones, también se encuentra en la configuración del equipo FieldCare.

AVISO

Conmutación indefinida de salidas y relés

- ▶ Durante la configuración con FieldCare, el equipo puede encontrarse en estados indefinidos. Esto puede implicar un estado de conmutación indefinido de salidas y relés.

7 Puesta en marcha

7.1 Comprobaciones tras la instalación

Antes de la puesta en marcha del equipo, efectúe las comprobaciones siguientes:

- Véase la sección "Comprobaciones tras la instalación", →  17.
- Comprobaciones tras la conexión usando la lista de comprobaciones de la sección "Comprobaciones tras la conexión", →  25.

7.2 Activación del equipo

Al aplicar la tensión eléctrica al equipo, se enciende el LED verde y se ilumina el indicador. Ahora el equipo está operativo y se puede configurar con las teclas o mediante el software de configuración "FieldCare".

-  Retire la película protectora del equipo; de lo contrario, podría perjudicar la legibilidad del indicador.

7.3 Puesta en marcha rápida

Para llevar a cabo rápidamente la puesta en marcha de la aplicación "estándar" del medidor energético térmico (BTU), únicamente debe configurar cuatro parámetros en el menú **Configuración**.

Prerrequisitos para una puesta en marcha rápida:

- Transmisor de caudal con salida de pulsos
- Sensor de temperatura RTD, conexión directa a 4 hilos

Menú/configuración

- **Unidades:** seleccione el tipo de unidad (SI/US)
- **Valor de pulsos:** seleccione la unidad del valor de pulsos del transmisor de caudal
- **Valor:** entre el valor de los pulsos del sensor de caudal
- **Lugar de instalación:** especifique el lugar de instalación del transmisor de caudal
- **Fecha/hora:** especifique la fecha y la hora

El equipo está ahora listo para medir la energía térmica (energía fría).

Las funciones del equipo, como el registro de datos, la función de tarificación, la integración en el bus y el escalado de las entradas de corriente para el flujo o la temperatura se configuran en el menú **Configuración avanzada** →  34 o en el menú **Experto** →  51.

- Entradas/caudal:
Seleccione el tipo de señal y entre los valores de inicio y final del rango de medición (de la señal de corriente) o el valor correspondiente a los pulsos del transmisor de caudal.
- Entradas/temperatura caliente
- Entradas/temperatura fría

7.4 Aplicaciones

A continuación se explican las posibilidades de aplicación, incluidas unas breves instrucciones operativas para los correspondientes ajustes del equipo.

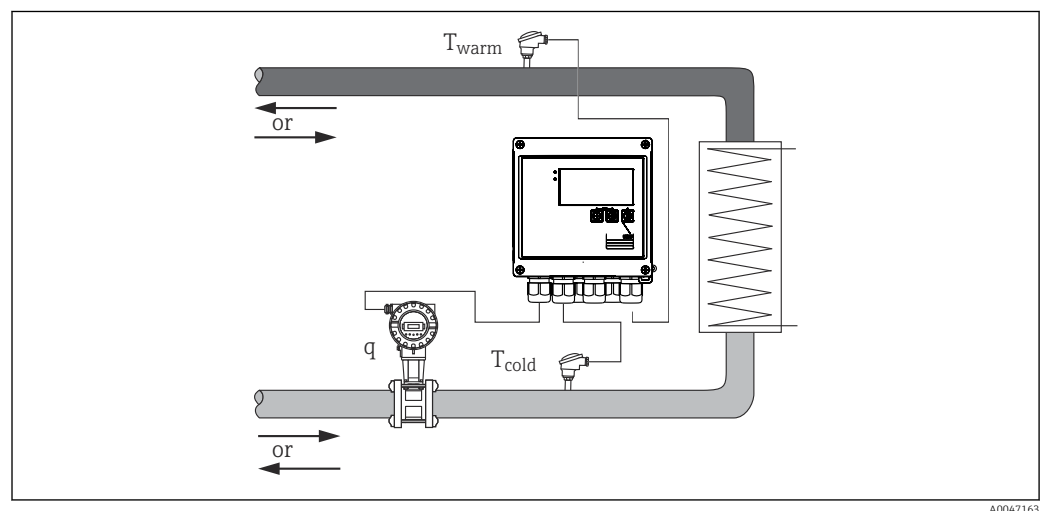
Se puede utilizar el equipo como:

- Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción o refrigeración (diferencial térmico), → 30
- Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción/refrigeración (diferencial térmico bidireccional), → 32
- Ordenador de flujo, → 33

7.4.1 Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción o refrigeración (diferencial calórico)

Cálculo de la cantidad de calor que cede un líquido transportador de calor, o que absorbe dicho líquido en un intercambiador de calor. Aplicación típica de medición de energía en circuitos de refrigeración o calefacción.

Además, permite determinar la salida de calor a una determinada temperatura, p. ej., para determinar el calor residual en la tubería de retorno de un intercambiador de calor (véanse las instrucciones).



26 Aplicación como medidor energético térmico (BTU)

Señales de entrada:

Caudal, Q_v (caudal volumétrico) (entrada de pulsos o entrada de corriente)

Temperatura en el lado caliente, T caliente (RTD o entrada de corriente)

Temperatura en el lado frío, T frío (RTD o entrada de corriente)

Parámetros de configuración requeridos:

1. Entrada de flujo: Introduzca el valor de los pulsos o el rango de medición de la entrada de 0/4 ... 20 mA (no para la opción de homologación MID).
2. Entradas de temperatura: Seleccione el tipo de RTD y el rango de temperatura o introduzca el rango de medición de temperatura para la entrada 4 ... 20 mA (no para la opción de homologación MID).
3. Si se usan portadores térmicos distintos del agua, seleccione "Glicol" o "Tabla de líquidos" en el menú Aplicación/Producto e introduzca la concentración de glicol o los valores de la tabla correspondientes a la capacidad calorífica específica y la densidad.

Variables del indicador:

Potencia (flujo calorífico), flujo másico, flujo volumétrico, T caliente, T fría, diferencial térmico, entalpía, densidad.

Contador de día, mes y año, totalizador de energía, volumen, masa y déficit. Contadores opcionales: Tarifa 1, Tarifa 2, Energía de carga, Energía de descarga, → 39

Notas diversas:

- El transmisor de caudal puede instalarse indistintamente en cualquiera de los lados caliente o frío. Se recomienda instalar el transmisor de flujo en el punto en que el circuito calórico presenta la temperatura más próxima a la temperatura ambiente.
- Las tablas con los datos sobre la densidad y la capacidad calorífica de los portadores térmicos utilizados (p. ej., líquidos refrigerantes o aceites térmicos) suele proporcionarlas el fabricante. Estos datos se introducen en el equipo.
- A diferencia de la norma EN 1434, que asume una presión de agua constante de 16 bar, el cálculo de la presión de trabajo media para aplicaciones de agua se basa en la temperatura medida conforme a la tabla siguiente → 31 y es tenido en cuenta en el cálculo de energía. Esto garantiza la máxima precisión en los cálculos energéticos incluso a temperaturas muy elevadas (grandes diferencias de temperatura).
- Para calcular la energía (entalpía) a una temperatura determinada, p. ej., con el fin de determinar el calor residual en la tubería de retorno de un intercambiador de calor, se requiere únicamente la conexión con un sensor de temperatura. La potencia se calcula con respecto a 0 °C (32 °F).

Cálculo

Energía del agua:

$$E = q \cdot \rho(T_{\text{caliente/fría}}, p) \cdot [h(T_{\text{caliente}}) - h(T_{\text{fría}})]$$

Energía para líquidos definidos por el usuario:

$$E = q \cdot \rho(T_{\text{caliente/fría}}, p) \cdot c_m \cdot (T_{\text{caliente}} - T_{\text{fría}})$$

$$c_m = [c(T_1) + c(T_2)]/2$$

E	Cantidad de calor
q	Volumen de servicio
ρ	Densidad en el lugar de montaje (caliente o frío)
T_{caliente}	Temperatura, lado caliente
$T_{\text{fría}}$	Temperatura, lado frío
$c(T_{\text{caliente}})$	Capacidad calorífica específica a T caliente
$c(T_{\text{fría}})$	Capacidad calorífica específica a T fría
c_m	Capacidad calorífica específica media
p	Presión de trabajo media
$h(T_{\text{caliente}})$	Entalpía específica del agua a T caliente
$h(T_{\text{fría}})$	Entalpía específica del agua a T fría

Cálculo de la presión de trabajo a partir de la temperatura

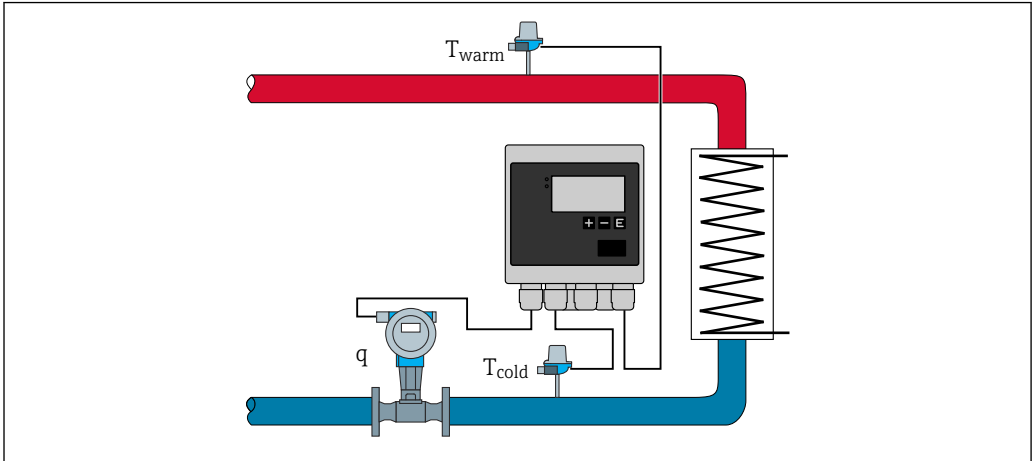
Presión p		Temperatura T	
[bar]	[psi]	[°C]	[°F]
10,000	145,038	179,886	355,795
20,000	290,076	212,385	414,293
40,000	580,181	250,358	482,644
60,000	870,226	275,586	528,055
80,000	1 160,302	295,009	563,016
100,000	1 450,377	310,999	591,798

Presión p		Temperatura T	
[bar]	[psi]	[°C]	[°F]
150,000	2 175,566	342,158	647,884
165,29	2 397,329	350	662

7.4.2 Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción/refrigeración (diferencial calórico bidireccional)

Cálculo de la cantidad de calor que cede un líquido transportador de calor y que absorbe dicho líquido en un intercambiador de calor. Una aplicación típica consiste en la medición de los flujos energéticos cuando se carga o se descarga un acumulador de calor (p. ej., yacimientos geotérmicos).

El modo de funcionamiento bidireccional puede implementarse en función del sentido de circulación o del diferencial de temperatura (se mantiene entonces el sentido de circulación).



27 Aplicación como medidor energético térmico (BTU), bidireccional

Medición bidireccional, en función del diferencial de temperatura

Si se utiliza un circuito de conducción de calor para calentar y enfriar manteniendo la circulación del fluido siempre en el mismo sentido, entonces el cambio entre calentar y enfriar se realiza en función del signo positivo o negativo del diferencial de temperatura ($T_{\text{caliente}} - T_{\text{fría}}$) y, si se selecciona, un límite de temperatura (temperatura de conmutación). Para consultar los detalles, véase → 53.

Medición bidireccional, en función del sentido de circulación

Si se usa un circuito de transferencia térmica con dirección de caudal cambiante tanto para fines de calefacción como de refrigeración, el transmisor de caudal debe transmitir una señal de sentido además de la salida de señal de volumen (p. ej., transmisor de caudal MID y de ultrasonidos). En el caso de los transmisores que no tienen una salida para la señal de sentido, existe la posibilidad de escalar un rango de medición de flujo con un límite inferior del rango de valor negativo (p. ej., $-100 \dots 100 \text{ m}^3/\text{h}$).

Señales de entrada:

- Caudal, Q_v (caudal volumétrico) (entrada de pulsos o entrada de corriente)
- Temperatura en el lado caliente, T_{caliente} (RTD o entrada de corriente)
- Temperatura en el lado frío, $T_{\text{frío}}$ (RTD o entrada de corriente)

Señal de sentido de circulación del caudal (estado) (únicamente para el modo de operación que depende del sentido de circulación del caudal)

Parámetros de configuración requeridos:

1. Entrada de flujo: Introduzca el valor de los pulsos o el rango de medición de la entrada de 0/4 ... 20 mA.
2. Entradas de temperatura: Seleccione el tipo de RTD y el rango de temperatura o introduzca el rango de medición de temperatura para la entrada de 4 ... 20 mA.
3. Si se usan portadores térmicos distintos del agua, seleccione "Glicol" o "Tabla de líquidos" en el menú Aplicación/Producto e introduzca la concentración de glicol o los valores de la tabla correspondientes a la capacidad calorífica específica y la densidad.
4. Aplicación para la cantidad de calor/bidireccional: seleccione caudal o temperatura.

Variables del indicador

Potencia (+/-), flujo másico, flujo volumétrico, T caliente, T fría, diferencial térmico, diferencial de entalpía, densidad.

Potencia de carga, potencia de descarga, energía (el contador de energía normal actúa como un contador de equilibrio, es decir, de potencia de carga - potencia de descarga), contador de error de energía

Notas diversas:

- El lugar de montaje del transmisor de caudal se puede escoger libremente. En el modo de funcionamiento bidireccional con diferencial de temperatura, el lugar de montaje se refiere a las condiciones iniciales (es decir, aunque cambie el signo aritmético, se mantiene asignado el mismo sensor de temperatura al sensor de caudal).
- Se recomienda instalar el transmisor de flujo en el punto en que el circuito calórico presenta la temperatura más próxima a la temperatura ambiente.

Cálculo

Potencia de carga/descarga del agua:

$$E = q * \rho(T_{\text{caliente/fría}}, p) * [h(T_{\text{caliente}}) - h(T_{\text{fría}})]$$

Potencia de carga/descarga para líquidos definidos por el usuario:

$$E = q * \rho(T_{\text{caliente/fría}}, p) * c_m * (T_{\text{caliente}} - T_{\text{fría}})$$

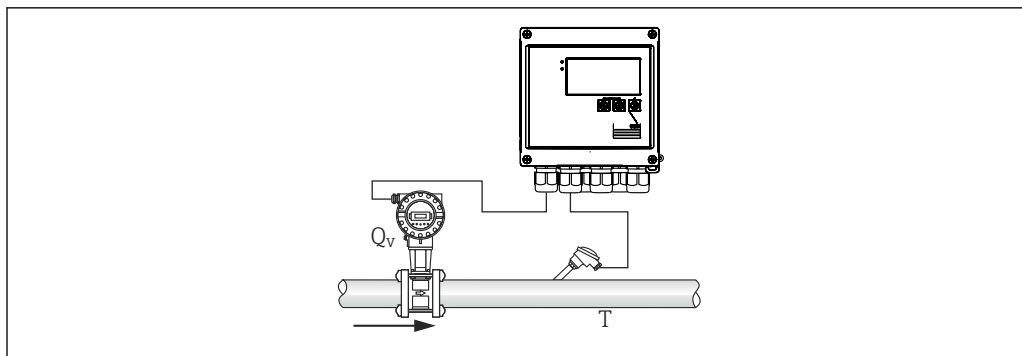
$$c_m = [c(T_{\text{caliente}}) + c(T_{\text{fría}})]/2$$

Potencia de equilibrio = Potencia de carga - Potencia de descarga

E	Cantidad de calor
q	Volumen de servicio
ρ	Densidad en el lugar de montaje (caliente o frío)
T_{caliente}	Temperatura, lado caliente
$T_{\text{fría}}$	Temperatura, lado frío
$c(T_{\text{caliente}})$	Capacidad calorífica específica a T caliente
$c(T_{\text{fría}})$	Capacidad calorífica específica a T fría
c_m	Capacidad calorífica específica media
p	Presión de trabajo media → 31
$h(T_{\text{caliente}})$	Entalpía específica del agua a T caliente
$h(T_{\text{fría}})$	Entalpía específica del agua a T fría

7.4.3 Computador de caudal (incl. contenido calórico)

Determinación del flujo másico a partir del flujo volumétrico y la temperatura.



A0013587

■ 28 Determinación del flujo másico

Señales de entrada:

Caudal, Q_v (caudal volumétrico) (entrada de pulsos o entrada de corriente)

Temperatura (RTD o entrada de corriente)

Parámetros de configuración requeridos:

1. Transmisor de caudal: entre el valor de pulsos o defina la escala correspondiente al rango de corriente de entrada
2. Entrada de temperatura: seleccione el tipo de RTD y el rango de temperatura
3. Si se utilizan líquidos transportadores de calor que no son agua, seleccione "Glycol" o "Liquid table" (tabla de líquidos) en el menú Aplicaciones/Producto y entre la concentración del glicol o entre en la tabla valores de la densidad.

Variables del indicador:

Flujo volumétrico, flujo másico, flujo calorífico (potencia), temperatura, densidad

Suma de flujo, suma de masa, energía, contador de error de energía

Notas diversas:

No existe una aplicación seleccionable para el cálculo del caudal. El cálculo de caudal másico forma parte de la función estándar del medidor energético térmico (BTU).

7.5 Configuración de los parámetros básicos/funciones generales del equipo

- Entradas, → 35
- Salidas, → 36
- Valores límite, → 37
- Indicador/unidades, → 39
- Registro de datos, → 40
- Protección contra el acceso/bloqueo, → 42
- Comunicación/sistemas en bus de campo, → 45

7.5.1 Entradas

Transmisor de pulsos de caudal

La entrada de pulsos puede procesar distintos pulsos de corriente y tensión. El software puede conmutar a distintos rangos de frecuencia:

- Pulsos y frecuencias hasta 12,5 kHz
- Pulsos y frecuencias hasta 25 Hz (para contactos con rebotes, tiempo máx. de rebote: 5 ms)

La entrada para pulsos de tensión y sensores de contacto está dividida en diferentes tipos según la norma EN 1434 y proporciona alimentación a los contactos de conmutación.

Valor de pulsos y factor K

Hay que especificar en todos los casos, sea cual sea el tipo de señal, el valor de pulsos del transmisor de caudal.

En el caso de los equipos verificados, el valor de los pulsos aparece en el indicador y se puede modificar como máximo tres veces.

El cálculo del valor de corriente para el flujo volumétrico es flotante; por lo tanto, disminuye continuamente con pulsos lentos. Al cabo de 100 segundos o cuando el valor es inferior al caudal residual, el valor de caudal se iguala a 0.

El valor de los pulsos de los transmisores de caudal se define en función del tipo de transmisor. El equipo permite por tanto seleccionar distintas unidades físicas para el valor de los pulsos.

- Unidad de pulsos/volumen (p. ej., pulsos/litro), conocida también como factor K (p. ej., Prowirl)
- Unidad de volumen/pulso (p. ej., litros/pulso, Promag, Prosonic)

Señal de corriente para caudal

En el caso de los transmisores de caudal con salida de señal de corriente, la escala del rango de medición de caudal se adapta en la configuración avanzada .

 La parametrización de las mediciones de flujo basada en el principio de la presión diferencial (DP, p. ej., "placa perforada") está descrita en →  54.

Ajuste/calibración de la entrada de corriente

Para ajustar las entradas de corriente, se puede llevar a cabo una calibración a dos puntos en el menú **Experto**, p. ej., para corregir la deriva a largo plazo de la entrada analógica.

Ejemplo: señal de caudal 4 mA (0 m³/h), pero el equipo presenta 4,01 mA (0,2 m³/h). Si introduce el punto de ajuste 0 m³/h, valor real: 0,2 m³/h el equipo "aprende" un nuevo valor 4 mA. El punto de ajuste debe estar comprendido en el rango de medición.

Lugar de montaje del transmisor

Seleccione en el menú el lugar de montaje del transmisor de caudal (warm side [lado caliente] o cold side [lado frío]). En el caso de los equipos adecuados para mediciones de custody transfer, el lugar de montaje aparece ya normalmente indicado en el indicador.

Supresión de caudal residual

Los flujos volumétricos de magnitud inferior al caudal residual se consideran de valor igual a cero (no se registran en el contador). Se suprimen de este modo los valores medidos que se encuentran, por ejemplo, junto al extremo inferior del rango de medición.

En cuanto a la entrada de pulsos, la frecuencia mínima admisible se determina a partir del valor de caudal residual. Ejemplo: supresión de caudal residual 3,6 m³/h (1 l/s), valor de los pulsos del transmisor: 0,1 l.

1/0,1 = 10 Hz. Esto significa que, al cabo de 10 s, se visualiza el valor "0" para flujo volumétrico y potencia.

En el caso de las señales analógicas, hay dos variantes para el caudal residual:

- Rango de medición de flujo positivo, p. ej., 0 ... 100 m³/h: Los valores por debajo del valor de supresión de caudal residual se tratan como cero.
- Límite inferior del rango de valor negativo (medición bidireccional), p. ej., -50 ... 50 m³/h: Los valores alrededor del punto cero (+/- valor de supresión de caudal residual) se evalúan como cero.

Entradas de temperatura

Para la medición de la temperatura, los sensores RTD pueden conectarse directamente con el equipo o bien mediante el transmisor (4 ... 20 mA). En caso de conexión directa se pueden usar sensores de tipo Pt100/500/1000. En el caso de los sensores Pt100, se dispone de distintos rangos de medición con el fin de asegurar la máxima precisión para diferencias de temperatura tanto pequeñas como grandes:

Menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Entradas** → **Temperatura caliente o Temperatura fría** → **Rango**.

Cuando se utiliza una señal de corriente, el rango de medición puede definirse por separado:

Menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Entradas** → **Temperatura caliente o Temperatura fría** → **Inicio de rango y Final de rango de med.**

AVISO

Restricciones para aplicaciones de custody transfer:

- Para aplicaciones de custody transfer, únicamente son admisibles sensores de temperatura RTD Pt100 y Pt500 según la autorización de tipo correspondiente.

Entradas digitales

Se dispone de dos entradas digitales: Según las opciones del equipo, a través de las entradas digitales se pueden controlar las funciones siguientes:

Entrada digital 1	Entrada digital 2
Activar tarificación 1 Sincronización temporal Bloquear el equipo	Activar tarificación 2 Cambiar el sentido de circulación del caudal Sincronización temporal Bloquear el equipo

7.5.2 Salidas

Salida universal (corriente activa y salida de pulsos)

La salida universal se puede usar como salida de corriente para mostrar un valor instantáneo (p. ej., potencia, flujo volumétrico) o como salida de pulsos activa para mostrar valores de conteo (p. ej., volumen).

Salidas del colector abierto

Las dos salidas de colector abierto pueden utilizarse como salida de pulsos que proporciona valores de contador o como salida de estado para la emisión de alarmas (p. ej., error del instrumento, infracción de valor de alarma).

Relé

Los dos relés se pueden conmutar en caso de mensajes de fallo o de una infracción del valor límite.

Se pueden seleccionar los relés 1 o 2 con **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Sistema** → **Conmutación de fallo**.

Los valores límite se asignan en **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Aplicación** → **Límites**. Los ajustes posibles de los valores límite están descritos en la sección "Valores límite".

7.5.3 Valores límite

Existe la posibilidad de definir eventos y valores límite para la monitorización del proceso y del equipo. Las condiciones fuera de límite se registran en el libro de eventos y en el archivo de datos. También puede asignar distintos valores límite (alarmas) a un relé.

Los siguientes modos de operación están disponibles para la función de límite:

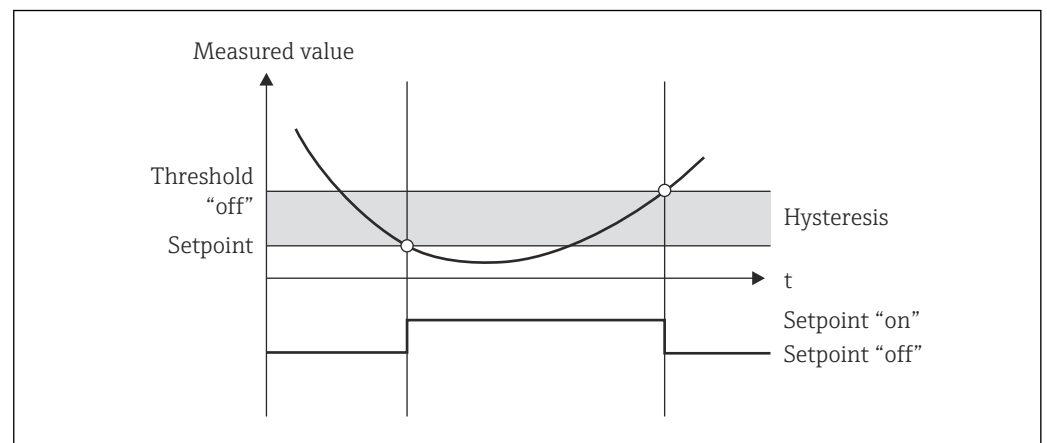
OFF

No se activa ninguna acción. La salida asignada se encuentra siempre en el estado de funcionamiento normal.

Punto de ajuste inferior (SP lower)

El valor de alarma se encuentra activo si no se alcanza el valor configurado. Los valores de alarma se desactivan cuando se sobrepasa por exceso el valor de alarma más el valor de la histéresis.

Ejemplo: Valor de alarma 100 °C (212 °F), histéresis 1 °C (1,8 °F) → Valor de alarma on = 100 °C (212 °F), Valor de alarma off = 101 °C (213,8 °F).

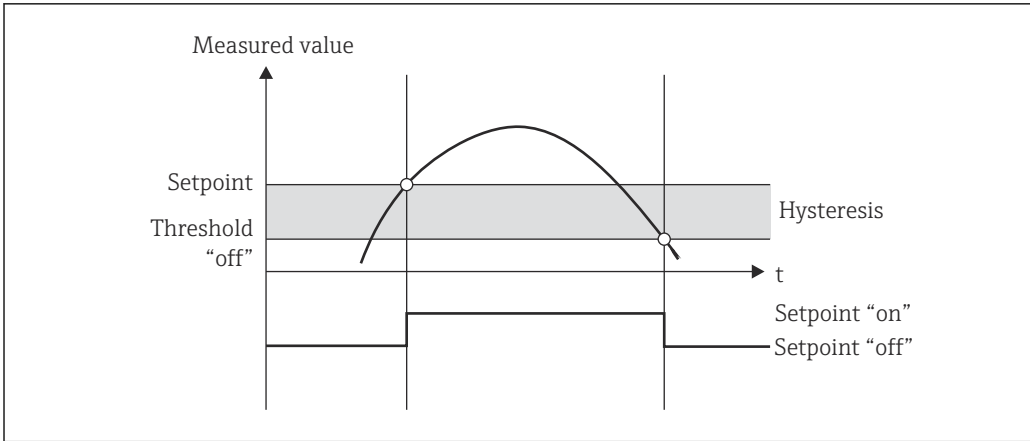


29 Modo de funcionamiento "SP lower"

A0047165

Punto de ajuste superior (SP upper)

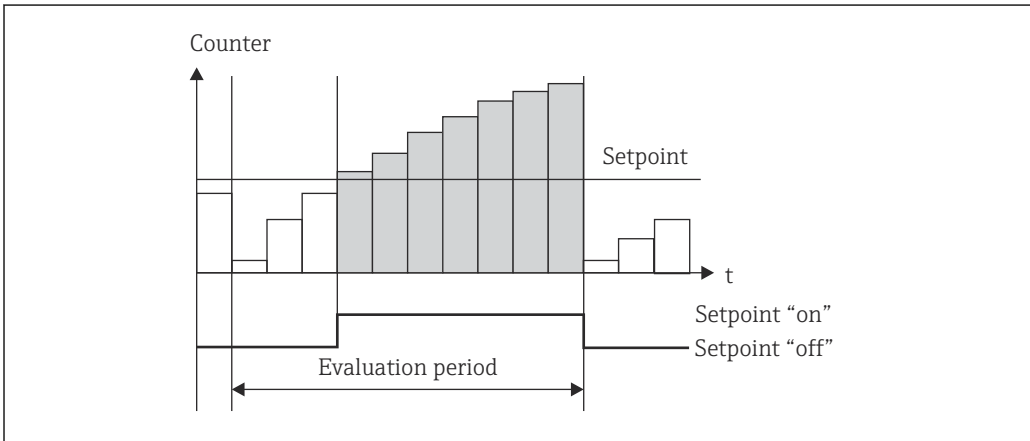
El valor límite está activo cuando el valor supera el valor configurado. El valor límite está desactivado cuando no se alcanza el valor límite, histéresis incluida.



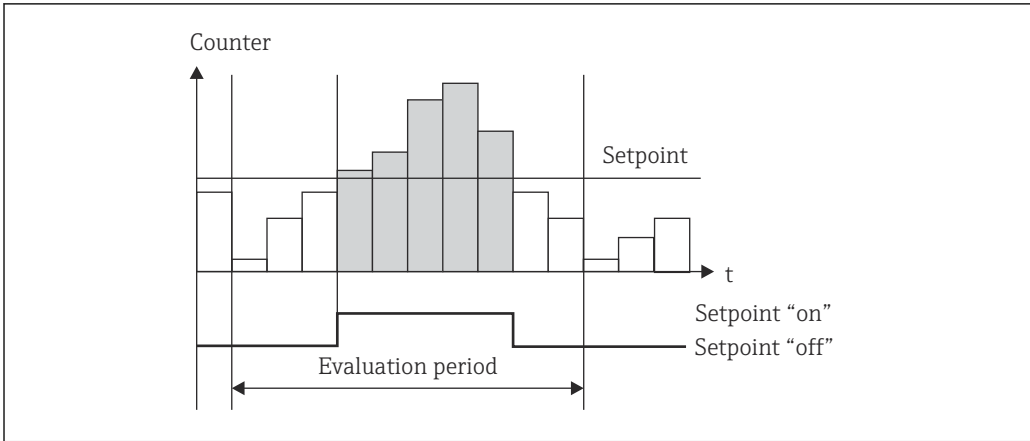
30 Modo de funcionamiento "SP upper"

Contadores (día/mes/año/contador de fecha de facturación)

El valor de alarma se activa cuando se sobrepasa por exceso el valor de contador que se ha configurado. Al final del periodo de análisis (p. ej., 1 día para el contador diario), o bien cuando la lectura del contador cae por debajo del valor límite (p. ej., en caso de funcionamiento bidireccional), la alarma de valor límite se desactiva.



31 Valor de alarma para contadores



32 Valor de alarma para contadores

7.5.4 Ajustes y unidades del indicador

Ajustes del indicador

En el menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Aplicación** → **Grupos indicadores**, seleccione los valores de proceso que desea que se visualicen en el indicador. Para este propósito se dispone de seis grupos de indicadores. A un grupo se le pueden asignar hasta tres valores. Si el indicador presenta tres líneas, los valores se visualizarán con un tamaño de letra más pequeño. Se puede asignar a cada grupo un nombre definido por el usuario (máx. 10 caracteres). Este nombre aparecerá indicado en la cabecera. El equipo se suministra con los grupos de indicadores preconfigurados según la tabla siguiente:

Grupo	Valor 1	Valor 2	Valor 3
1	Potencia	Energía	Libre
2	Flujo volumétrico	Temperatura caliente	Temperatura fría
3	Valor de pulsos Q	Lugar de montaje Q	Fecha de verificación ¹⁾
4	Tarifa 2 ²⁾ /Potencia de descarga ³⁾	Tarifificación 1 ²⁾ /Potencia de carga ³⁾	T conmutación/ ΔT lim. ³⁾ o definida por usuario
5	Libre	Libre	Libre
6	Fecha actual	Hora actual	Libre

1) Únicamente con certificados para la opción custody transfer

2) Únicamente con la opción tarifa

3) Únicamente con la opción bidireccional

 En el caso de los equipos verificados, los grupos 1 a 3 (y asimismo el grupo 4 con la opción de medición bidireccional) no se pueden editar, es decir, el usuario solo puede configurar con libertad los grupos 5 y 6 (y el grupo 4, según la opción seleccionada).

Modo de visualización

El modo de visualización se selecciona en el menú **Visualización/configuración**. Puede configurar aquí el brillo, el contraste del indicador y el modo de presentación en el indicador, es decir, si la presentación sucesiva de los grupos de visualización debe realizarse automáticamente o si el paso de un grupo de visualización a otro debe realizarse al pulsar el usuario un botón. En este menú, se pueden recuperar también los valores efectivos de un registro de datos (contador de intervalos, días, meses, fecha de facturación), en la opción "stored values" (valores guardados). (Para obtener más detalles, véase "Registro de datos" →  40)

Función de retención: "congelación" del indicador

 Esta opción de funcionamiento únicamente está visible si el equipo no se ha bloqueado mediante el conmutador de custody transfer.

Se puede "congelar" la adquisición de todos los datos de medición mediante la activación de este modo de funcionamiento, es decir, las variables de entrada mantienen entonces el último valor medido para ellas y las lecturas de los contadores dejan de aumentar. Los valores medidos durante el modo de retención no se tienen en cuenta en el registro de datos. La función de retención se habilita/deshabilita en el menú **Diagnóstico** o bien se detiene automáticamente si durante 5 minutos no se pulsa ningún botón.

Núm. de sumas / desbordamiento del contador

Los contadores presentan un máximo de 8 dígitos delante del separador decimal (si el contador incluye el signo positivo o negativo, el máximo es de 7 caracteres). Cuando la lectura del contador sobrepasa este valor máximo de dígitos (desbordamiento), el contador se pone a cero. El número de desbordamientos que se producen en cada contador queda

registrado en los contadores de desbordamientos. Se muestra un desbordamiento del contador en el indicador con el icono "^". Se puede consultar el número de desbordamientos en el menú **Indicador/operaciones de configuración** → **Valores guardados**.

Unidades

Las unidades en las que se efectúa el escalado y la visualización de las variables de proceso se configuran en los submenús correspondientes (p. ej., la unidad de visualización de la temperatura se configura en **Entradas/Temperatura**).

Para facilitar la parametrización del equipo, el sistema de unidades se selecciona ya al comenzar la puesta en marcha del equipo.

- UE: unidades del SI
- EE. UU.: sistema americano

Con la selección de la unidad, el sistema ajusta las unidades en los distintos submenús a un valor predeterminado específico, p. ej., SI: m³/h, °C, kWh.

Si una unidad es convertida con posterioridad, no se efectúa la conversión automática del valor asociado (escalado).

En el caso de los equipos calibrados, la selección de unidades está limitada.

Para obtener información sobre la conversión de unidades, véase el anexo .

7.5.5 Registro de datos

El equipo guarda con una frecuencia definida los valores medidos y valores de contador relevantes. Las medias de flujo volumétrico, potencia, temperatura del lado caliente y temperatura del lado frío se calculan y se guardan en un intervalo ajustable (1 min–12 h). La unidad calcula asimismo diaria, mensual y anualmente el valor promedio del flujo volumétrico, potencia, temperatura en el lado caliente y temperatura en el lado frío. Además, el equipo determina los valores mín./máx. y los guarda con los valores de contador. El usuario tiene también la posibilidad de definir dos fechas de facturación para establecer con ellas una franja temporal para la medición de energía, p. ej., para una facturación bianual.

Los contadores de fecha actual, mensual y de facturación se pueden consultar en el menú **Indicador/Operaciones de configuración** → **Valores guardados**. Además, todos los contadores se pueden mostrar como un valor indicado (se pueden asignar a un grupo de visualización).

La lectura de todo el archivo de datos, es decir, de todos los valores guardados en memoria, puede realizarse únicamente mediante el software "Field Data Manager".

En concreto, se guardan los siguientes datos en la memoria del equipo:

Análisis	Cálculo
Intervalo	Cálculo y almacenamiento de los promedios de: ■ Temperatura caliente ■ Temperatura fría ■ Flujo volumétrico ■ Potencia
Día	Cálculo de los valores mín., máx. y promedio, también de valores guardados de contador. Los valores mín. y máx. se calculan a partir de los valores mín./máx. instantáneos. El valor promedio se calcula a partir de los promedios calculados en los intervalos. Se determinan valores mín., máx. y promedio para: ■ Flujo volumétrico ■ Potencia ■ Temperatura caliente ■ Temperatura fría Los contadores se determinan para: ■ Volumen de servicio ■ Calor (energía) ■ Tarifa 1 / Potencia de carga ■ Tarifa 2 / Potencia de descarga ■ Contador de error  En el caso de los contadores, se guardan los valores del contador acumulativo y del totalizador. Para los valores mín. y máx. se guarda también el tiempo considerado.
Mes	Como en día, pero ahora los cálculos de promedio se realizan a partir de los promedios diarios.
Año	Como en día, pero ahora los cálculos de promedio se realizan a partir de los promedios mensuales.
Fecha de facturación	Los contadores siguientes se determinan: ■ Volumen de servicio ■ Calor (energía) ■ Tarifa 1 / Potencia de carga ■ Tarifa 2 / Potencia de descarga ■ Contador de error El análisis siempre tiene lugar desde fecha de facturación hasta fecha de facturación.

Observaciones generales para el registro de datos

La hora del registro de datos (hora inicial de los intervalos de registro) se puede configurar y/o sincronizar mediante la hora del día.

Los análisis en curso (mín./máx./media, contador) se pueden reiniciar a cero individualmente o de forma completa a través de la configuración. Los valores archivados (análisis completados) ya no se pueden modificar. Para borrar estos se debe eliminar toda la memoria de valores medidos.

Capacidad de almacenamiento

La información del equipo debe leerse y descargarse regularmente con el software "Field Data Manager" a fin de asegurar un registro de datos impecable. Los contadores de intervalo, diario, mensual y anual se sobrescriben, en función de su capacidad y necesidad de almacenamiento, al cabo de cierto tiempo. Vea la tabla siguiente.

Análisis	N.º de análisis
Intervalo	Aprox. 875
Día	260 días
Mes/año/fecha de facturación	17 años
Eventos	Por lo menos 1600 (según la longitud del texto del evento)

7.5.6 Protección de acceso

Para evitar cualquier manipulación indebida, el equipo se puede proteger mediante un interruptor de hardware en el equipo, un código de configuración, un precinto de plomo y/o su bloqueo mediante una entrada digital.

Protección por código

La configuración local se puede proteger de forma íntegra mediante un código operativo de 4 dígitos (el valor por defecto es 0000, es decir, sin protección). Tras 600 s sin operación, el equipo se bloquea de nuevo automáticamente.

Bloqueo para custody transfer (facturación)

Si se activa el conmutador para custody transfer, se bloquea el equipo y ya solo pueden realizarse algunas modificaciones conforme a lo siguiente.

Ajustes (con las teclas del equipo o mediante software en PC)	O Los parámetros solo podrán modificarse como máximo tres veces
Parámetros de configuración del grupo	O
Lectura de los valores medidos	O
Simulación del valor medido/funciones de prueba/verificación del equipo	X
Actualización del firmware	X
Función de retención	X
Limpiar memoria	X
Opciones del software de recambio	X
Reinicio contador	X
Sincronización temporal	Depende de la diferencia horaria (30 s)
Fecha/hora	X (excepción: batería con capuchón dorado agotada, es decir, fecha/hora no válidas, se puede cambiar hasta 3 veces)
Reinicio del contador de horas en funcionamiento	X
O = abierto X = bloqueado	

Parámetros relacionados con custody transfer

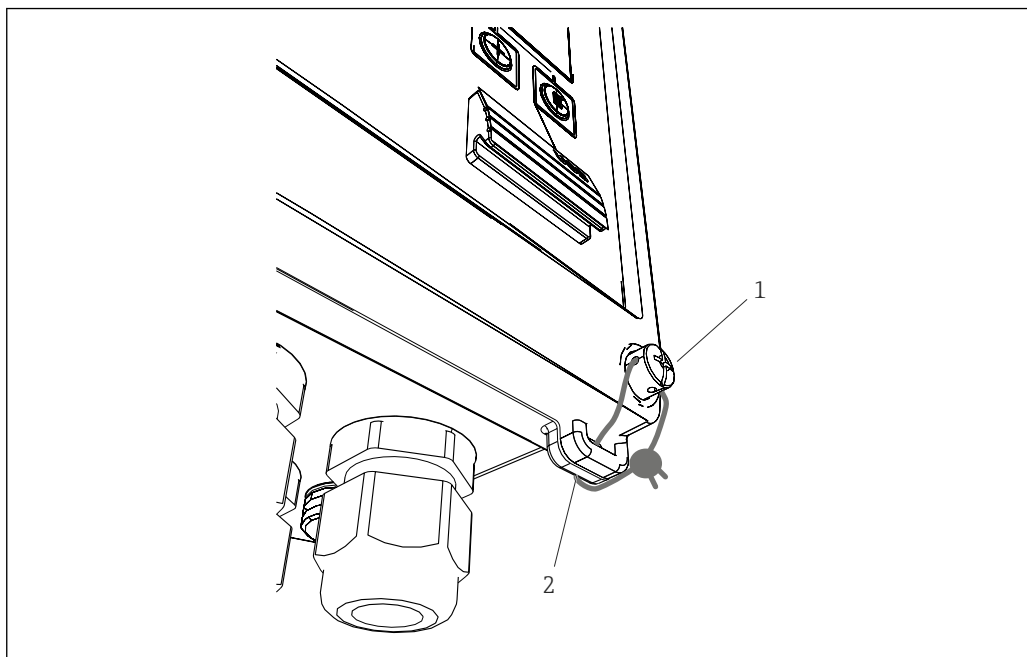
Los parámetros relacionados con la custody transfer están identificados en la visión general de parámetros de configuración en el anexo, →  82.

AVISO

Si el precinto de custodia está roto, la homologación de custody transfer deja de ser válida.

- Para su recalibración, el equipo debe ser inspeccionado en planta por una autoridad que cuente con autorización oficial (p. ej., una autoridad de calibración).

Precintado de plomo en el equipo



33 Precintado de plomo del equipo

1 Tornillo de precintado de plomo

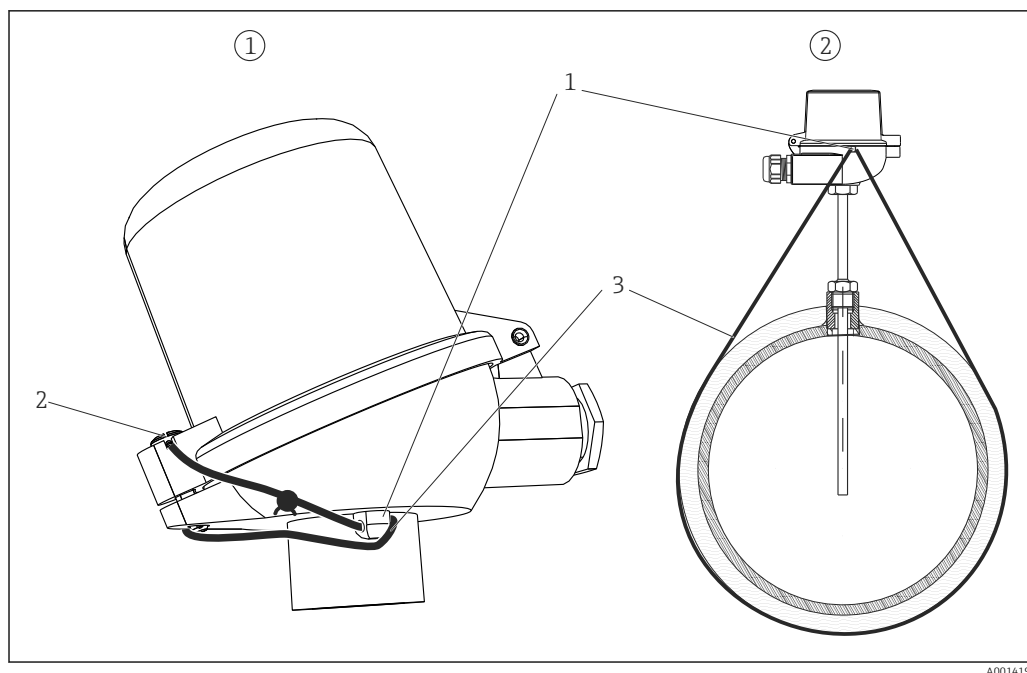
2 Terminal de la caja

El equipo presenta un tornillo de precintado de plomo (elemento 1) y un terminal (elemento 2) para poder precintarlo convenientemente.

Precinto de plomo del portasondas RTD opcional

Los portasondas RTD opcionales pueden precintarse para evitar cualquier manipulación indebida con precintos de plomo.

La instalación de un precinto de plomo evita que se abra el cabezal y se retire el termómetro, → 34, 44.



A0014190

■ 34 Opciones para el precintado con plomo de cables los cables en el portasondas RTD opcional: 1. Cabezal terminal, 2. Sonda de temperatura en el lugar de instalación, la ilustración es un ejemplo

- 1 Terminal en la caja del cabezal terminal
- 2 Tornillo de precintado de plomo
- 3 Cable para precintado de plomo

Bloqueo completo

Si quiere impedir el acceso al equipo, puede bloquearlo mediante la aplicación de una señal a la entrada digital. Únicamente podrán leerse los datos mediante una interfaz.

7.5.7 Libros de registro

Cualquier modificación en los parámetros de configuración queda registrada en las entradas del libro de registro de eventos y en el libro de registro de custody transfer.

Libro de registro de eventos

El libro de registro de eventos guarda eventos como alarmas, infracciones de valores límite o cambios en la configuración junto con la fecha y la hora especificadas. La memoria retiene un mínimo de 1600 mensajes. No obstante, según la longitud del texto se pueden guardar más mensajes. Cuando la memoria está llena, se sobrescriben los mensajes más antiguos. El libro de registro se puede leer con el software "Field Data Manager" o directamente en el equipo. Para salir rápidamente del libro de registro, pulse las teclas +/- simultáneamente.

Libro de registro para custody transfer

Una vez bloqueado el precinto de custodia, los parámetros relevantes para la custodia (→ 82, anexo) se pueden modificar hasta tres veces. Por ejemplo, el valor de pulsos del sensor de caudal se puede introducir en planta en EngyCal si se desconocía el tipo de sensor de caudal cuando se solicitó la unidad aritmética. También pueden sustituirse sensores defectuosos sin invalidar el estado de custody transfer de la medición.

Solo se puede acceder al libro de registro de custody transfer desde el propio equipo. Todos los eventos que se registran en el libro de registro relacionado con custody transfer pueden verse también en el libro de registro de eventos.

El libro de registro relacionado con custody transfer (facturación) se borra automáticamente si se desactiva y reactiva el conmutador de custody transfer.

Los eventos que se guardan en este libro de registro son:

- Libro de registro relacionado con custody transfer eliminado
- Cambios en los parámetros relacionados con custody transfer (entrada del nuevo valor).

7.5.8 Sistemas de comunicación/bus de campo

Información general

El equipo dispone (es opcional) de interfaces de bus de campo para la lectura de valores de proceso. Los valores solo se pueden escribir en el equipo en el marco de la configuración de este (mediante el software de configuración FieldCare y la interfaz USB o Ethernet). Los valores de proceso, como el flujo, no se pueden transferir al equipo a través de las interfaces de bus.

Según el sistema de bus, se muestran las alarmas y fallos que tienen lugar durante la transmisión de datos (p. ej., byte de estado).

Los valores de proceso se transmiten expresados en las mismas unidades con las que se visualizan en el equipo. Solo en el caso del M-Bus se convierten unidades físicas si la unidad física utilizada para la visualización en el indicador no está definido el protocolo de bus.

Solo pueden leerse de la memoria las lecturas de contador de los periodos de almacenamiento más recientes (día, mes, año, fecha de facturación).

Si las lecturas del contador son grandes, los decimales se truncan (p. ej., 1234567,1234 → 1234567 o 234567,1234 → 234567,1).

Se pueden extraer datos del equipo mediante las siguientes interfaces:

- M-Bus
- Modbus RTU
- Ethernet/Modbus TCP

M-Bus

La interfaz M-Bus se configura en el menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Aplicación** → **M-Bus**.

Opción de menú	Parámetro	Descripción
Velocidad de transmisión	300/2400/9600	Velocidad de transmisión
Dirección del equipo	1-250	Dirección primaria
Número ID	00000000	El número de identificación es parte integrante de la dirección secundaria (véase más abajo)
Fabricante	EAH	EAH (representa Endress And Hauser), no puede modificarse
Versión	01	No puede modificarse
Producto	OE	OE (=Bus/Sistema), no puede modificarse
Número	0-30	Número de valores por transferir
Valor	Flujo volumétrico, T caliente, etc.	Selección de valores por transferir.

Formato de los datos:

- Sin detección automática de velocidad de transmisión
- 8 bits de datos, paridad EVEN (no seleccionable)

Timeout:

El equipo espera un tiempo de 11 bits antes de responder a una solicitud recibida.

Modo de funcionamiento:

Se utiliza generalmente el Modo 1, es decir, se transfiere primero el LSB.

Caracteres de control:

- Carácter inicial: 10h (bloque corto) o 68h (bloque largo)
- Carácter final: 16h

Dirección primaria

0	Equipo nuevo (por defecto)
De 1 a 250	De libre asignación
De 251 a 252	Reservado (no se debe configurar)
253	Ajuste de la dirección mediante direccionamiento secundario
254	Dirección de difusión, todos responden (únicamente para punto a punto)
255	Dirección de difusión, ninguno responde

Ajuste de la dirección secundario

La dirección secundaria se compone del número de identificación, identificación del fabricante, versión y producto. Si un maestro se dirige a un equipo (esclavo) utilizando esta dirección, su dirección secundaria se envía con la dirección principal 253. El equipo (esclavo), cuya dirección secundaria concuerda con la dirección secundaria enviada, responde con E5h y se conecta entonces con el maestro mediante la dirección primaria 253. Las respuestas adicionales del equipo (esclavo) se envían a través de la dirección 253. Un comando RENICIO o la selección de un dispositivo de bus distinto (esclavo) hace que el equipo (esclavo) se deselectione. Esto se interrumpe la conexión con el maestro.

El número de identificación (de la dirección secundaria) es un número único de 8 dígitos que se asigna en fábrica al equipo y que se genera a partir del número de CPU. Este número puede modificarse utilizando las teclas del equipo, pero no mediante M-BUS.

El número de identificación puede configurarse con la función Setup (Ajustes).

El número de identificación del fabricante, la versión y el producto únicamente pueden visualizarse en la función Setup.

El direccionamiento puede realizarse también utilizando comodines. El comodín para el número de identificación es "Fhex" y para la ID del fabricante, versión y producto, "FFhex".

En el caso del M-Bus, el valor medido se transmite junto con la unidad (según EN 1434-3). Las unidades físicas que no admite M-Bus se transmiten como unidades SI.

Modbus RTU/(TCP/IP)



Información detallada para la asignación de registros de Modbus: www.endress.com

El equipo puede conectarse con un sistema Modbus mediante una interfaz RS485 o Ethernet. Los ajustes generales de la conexión Ethernet se configuran en el menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Sistema** → **Ethernet**, → 48. La comunicación Modbus se configura en el menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Sistema** → **Modbus**.

Opción de menú	RTU	Ethernet
Dirección equipo:	1 a 247	Dirección IP manual o automático
Velocidad de transmisión:	2400/4800/9600/19 200/38 400	-
Paridad:	Par/Impar/Ninguna	-
Puerto	-	502
Reg	Registro	Registro
Valor	Valor que desea transmitir	Valor que desea transmitir

Transferencia de valores

El protocolo actual de Modbus TCP se encuentra entre las capas 5 y 6 en el modelo ISO/OSI.

Para la transmisión de un valor se utilizan 3 registros de 2 bytes por registro (2 bytes para el estado + 4 bytes flotantes). En Setup (Ajustes) puede configurar qué registro ha de escribirse y con qué valor. Los valores más importantes/más usuales ya están preconfigurados.

Registro 000	Estado del primer valor medido (entero de 16 bits, byte alto primero)
Registro 001 a 002	Primer valor medido (de 32 bits flotante, byte alto primero)

La validez y la información del valor de alarma se codifican en el byte de estado.

16		6	5	4	3	2	1	
No se usa			1	0	0	0	0	ok
				0	0	0	1	Circuito abierto
				0	0	1	0	Rango sobrepasado
				0	0	1	1	Por debajo del rango
				0	1	0	0	Valor medido no válido
				0	1	1	0	Valor de recambio
				0	1	1	1	Error del sensor
								Infracción del valor de alarma inferior
		1				Infracción del valor de alarma superior		
		1				Desbordamiento contador		

Durante la petición por parte del maestro, se envía al equipo el registro inicial deseado y el número de registros que tiene que leer. El registro inicial y el número de registros deben ser divisibles por 3 debido a que un valor medido consta siempre de tres registros.

Del maestro al equipo:

ga fk r1 r0 a1 a0 c1 c2

ga Dirección esclavo (1..247)
 fk Función, siempre 03
 r1 r0 Iniciar registro (byte alto primero)
 a1 a0 Número de registros (byte alto primero)
 c0 c1 Suma de comprobación CRC (byte bajo primero)

Respuesta del equipo en caso de petición satisfactoria:

ga fk az s1 s0 w3 w2 w1 w0 s1 s0 w3 w2 w1 w0 s1 s0 w3 w2 w1 w0 c1 c0

ga Dirección del equipo
 fk Función, siempre 03
 az Número de bytes de todos los siguientes valores medidos
 s1 s0 Estado del primer valor medido (entero de 16 bits, byte alto primero)
 w3 w2 w1 w0 Primer valor medido en formato 32 bits flotante, byte alto primero
 s1 s0 Estado del segundo valor medido (entero de 16 bits, byte alto primero)
 w3 w2 w1 w0 Segundo valor medido (de 32 bits flotante, byte alto primero)
 s1 s0 Estado del último valor medido (entero de 16 bits, byte alto primero)
 w3 w2 w1 w0 Último valor medido (de 32 bits flotante, byte alto primero)
 c0 c1 Suma de comprobación CRC de 16 bits (byte bajo primero)

Respuesta del equipo en caso de petición fallida:

ga fk fc c0 c1

ga Dirección esclavo (1..247)
 fk Función pedida + 80hex
 fc Código del error
 c0 c1 Suma de comprobación CRC de 16 bits (byte bajo primero)

Código de error:

- 01 : Función desconocida
- 02 : Inicio no válido del registro
- 03 : Número de registros por leer no válido

Si en la petición procedente del maestro existen errores de paridad o en la suma de verificación, el equipo no responde.



Si las lecturas del contador son elevadas, los decimales se truncan.



Para obtener información adicional sobre el Modbus, véase el manual de instrucciones BA01029K.

Mensajes de proceso a través de Modbus:

Dirección de protocolo (base 0)	Dirección del PLC (base 1)	Función	Tipo de datos	Descripción
5300	5301	Número de mensajes de proceso activos	UINT16	Este registro proporciona el número de mensajes de proceso activos: funciones 03 (leer registro con retención) y 04 (leer registro de entrada) de Modbus. P. ej., 0x0003
5301	5302	Lectura del código de error del mensaje de proceso mostrado en ese momento	UINT16	El valor presenta la estructura siguiente. Bit 15: "F" Bit 14: "C" Bit 13: "M" Bit 12: "S" Bits 0-11 código de error, funciones 03 (leer registro con retención) y 04 (leer registro de entrada) de Modbus. P. ej., "F903" -> 0x8387 -> binario 1000 0011 1000 0111
5302	5303	Reconocer mensajes de proceso	UINT16	1: Reconocer los mensajes de proceso mostrados en ese momento 2: Reconocer todos los mensajes de proceso, función 06 (escribir registro) de Modbus



La secuencia de bytes debe seguir el ajuste.

Ethernet/servidor web (TCP/IP)

Configuración → Configuración avanzada → Sistema → Ethernet

La dirección IP puede entrarse manualmente (dirección IP fija) o asignarse automáticamente mediante DHCP.

El puerto para la comunicación de datos es 8000. El puerto se puede cambiar en el menú **Experto**.

Se han implementado las siguientes funciones:

- Comunicación de datos a software de PC (Field Data Manager Software, FieldCare, OPC server)
- Servidor web
- Modbus TCP → 46

Se pueden abrir simultáneamente hasta cuatro conexiones, p. ej., el software Field Data Manager, Modbus TCP y dos servidores web, pero solo resulta posible una conexión de datos a través del puerto 8000 en cada momento.

Una vez alcanzado el número máximo de cuatro conexiones, se bloquea todo nuevo intento de conexión hasta que termina la conexión existente.

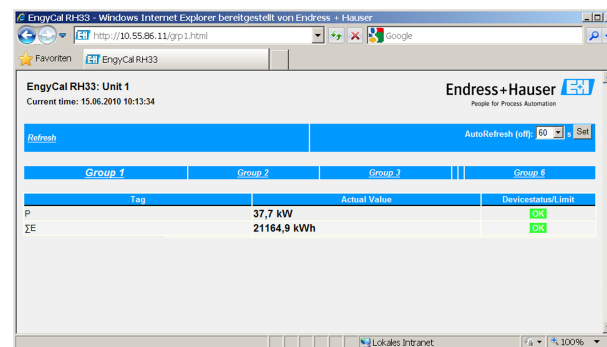
Servidor web

Si el equipo se conecta a través de Ethernet, existe la posibilidad de exportar los valores indicados a través de internet usando un servidor web.

El puerto del servidor web está preajustado a 80. El puerto se puede cambiar en el menú **Experto** → **Sistema** → **Ethernet**.



Si la red está protegida por un cortafuegos, es posible que tenga que activar el puerto.



35 Valores indicados que se muestran en el navegador de internet (utilizando el ejemplo de RH33 EngyCal)

Tal como sucede en el indicador del equipo, en el servidor web también puede conmutar entre distintos grupos de indicadores. Los valores de medición se actualizan automáticamente (directamente mediante "link": off/5 s/15 s/30 s/60 s). Además de los valores medidos, se visualizan el estado y señalizadores de valor de alarma.

Mediante el servidor Web, pueden exportarse datos en formato HTML o XML.

Cuando se usa un navegador de internet, basta introducir la dirección `http://<dirección IP>` para mostrar la vista de HTML en el navegador. Además, el formato XML está disponible en dos versiones. Estas versiones pueden integrarse en sistemas adicionales según necesidad. Las dos versiones de XML contienen todos los valores medidos que se hayan asignado a un grupo cualquiera.



El separador decimal se visualiza en el indicador siempre como un punto en los ficheros XML. Todas las horas se indican en UTC. La diferencia de tiempo en minutos se indica en la entrada siguiente.

Versión 1:

El fichero XML codificado según ISO-8859-1 (Latin-1) está disponible en la dirección `http://<Dirección IP>/index.xml` o (alternativamente: `http://<Dirección IP>/xml`). Esta codificación no admite sin embargo la visualización de algunos caracteres especiales, como el símbolo de suma. No se transmiten textos, como el estado digital.

Versión 2:

Se puede recuperar un archivo XML codificado en UTF-8 en la dirección `http://<dirección IP>/main.xml`. En este archivo pueden encontrarse todos los valores medidos, incluyendo caracteres especiales.

La estructura de los valores de canal en el fichero XML es la siguiente:

```
<device      id=etiqueta "ID0104"="Flow" tipo="INTRN">
    <v1>12.38</v1>
    <u1>m³/h</u1>
    <vstslv1>2</vstslv1>
    <hlsts1>ErS</hlsts1>
    <vtime>20120105-004158</vtime>
    <man>Endress+Hauser</man>
    <param />
</device>
```

Etiqueta (TAG)	Descripción
tag	Identificador de canal
v1	Valor medido de canal como valor decimal
u1	Unidad del valor medido
vstslv1	Estado del valor medido 0 = correcto, 1 = advertencia, 2 = error
hlsts1	Descripción del error OK, OC = circuito abierto en cableado, Inv = no válido, ErV = valor de error, OR = sobrepasa rango, UR = rango bajo, ErS = sensor de error
vtime	Fecha y hora
MAN	Fabricante

Parámetros de configuración del servidor web

Menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Sistema** → **Ethernet** → **Servidor web** → **Sí** o menú **Experto** → **Sistema** → **Ethernet** → **Servidor web** → **Sí**

Si el puerto 80 predeterminado no está disponible en la red, puede cambiar el puerto en el menú **Experto**.

Entre la dirección de restitución en el navegador de Internet: http://<Dirección IP>

Son compatibles los navegadores de internet siguientes:

- MS Internet Explorer 6 y superior
- Mozilla Firefox 2.0 y superior
- Opera 9.x y superior

El idioma de manejo del servidor web es el inglés. No se tiene la opción de seleccionar otros idiomas.

El equipo proporciona los datos en formato HTML o XML (para el Fieldgate Viewer).

No se ofrece la autenticación mediante ID/contraseña.

7.6 Parámetros de configuración opcionales del equipo/ funciones especiales

- Menú **Experto** (ajuste fino del equipo) →  51
- Modo de fallo →  51
- Contador de tarificación →  52
- Medición bidireccional →  53
- Portador térmico definido por el usuario →  53
- Emparejamiento del sensor de temperatura (CVD) →  54
- Cálculo DP flow (p. ej., placa perforada) →  54

7.6.1 Menú "Experto" (ajuste fino del equipo)

El menú "Experto" ofrece acceso a funciones que permiten adaptar óptimamente el equipo a las condiciones concretas de la aplicación. La interfaz de usuario se corresponde con el menú **Configuración/Ajustes avanzados**, además de unas cuantas funciones especiales de sintonización y servicio, como el ajuste de las entradas de corriente o el reinicio del equipo al estado predeterminado de fábrica.

 Para acceder al menú "Experto" se necesita un código de acceso. El código de fábrica por defecto es "0000".

Ajuste de las entradas de corriente

La característica del sensor forma parte de una "corrección a 2 puntos", por lo que se puede ajustar, p. ej., para corregir la deriva a largo plazo de la entrada de corriente (salida de corriente de un sensor) o para alinear la señal de entrada con equipos indicadores o sensores. Hay que configurar para ello el valor efectivo y un valor de corrección (punto de ajuste) tanto para el inicio como para el final del rango de medición. El offset está desactivado por defecto, es decir, el valor efectivo y el punto de ajuste coinciden en ambos extremos.

 El punto de ajuste debe estar comprendido en el rango de medición.

7.6.2 Modo fallo

Puede configurar en el menú "Experto" el modo de fallo para cada una de las entradas.

- En la posición "Namur NE 43" se especifican los límites del rango de señal correspondientes a una entrada de corriente (el valor de corriente al que debe activarse la alarma de "Circuito abierto" o "Error de sensor"). En la directriz NAMUR se definen los límites para error de los sensores. Para más detalles, consulte la tabla.
- En planta "On error" (en caso de error) se especifica si ha de detenerse el cálculo (no válido) o si debe utilizarse un valor sustitutivo (valor en caso de error) para calcular la cantidad de energía durante un estado de alarma. El contador de error se utiliza para registrar el error. Para más información, consulte la tabla.

El modo de fallo incide del modo siguiente sobre el indicador, contadores y salidas.

Indicación	Rango de medición				
	-----	-----	Valor medido	Valor medido	Valor medido
Estado	F	F			
Mensaje de diagnóstico	Circuito abierto	Error del sensor	Por debajo del rango	Rango sobrepasado	
0 ... 20 mA		≥ 22 mA			0 ... 22 mA
4 ... 20 mA según Namur NE 43	≤ 2 mA	≥ 21 mA o > 2 mA a ≤ 3,6 mA	> 3,6 mA a ≤ 3,8 mA	≥ 20,5 mA a < 21 mA	> 3,8 mA a < 20,5 mA
4 ... 20 mA sin Namur	≤ 2 mA	≥ 22 mA			> 2 mA a < 22 mA
RTD	T fuera del rango de medición				
Efecto	Configurable en los ajustes: ■ No más cálculos, y corriente de fallo en la salida ■ El cálculo prosigue con un valor sustitutivo, los contadores normal y de tarificación se detienen, el contador de error registra, la salida presenta el valor calculado. El valor enviado por el bus incluye el byte de estado "valor no válido" Conmuta relé de "fallo"/OC.		Calibración normal. No conmuta relé de "fallo"/OC.		

7.6.3 Contador de tarificación

La función de tarifa sirve para medir la energía con contadores (registros) independientes cuando se produce un determinado evento. Por ejemplo, la energía se contabiliza con dos tarificaciones independientes para potencias superiores e inferiores a 100 kW.

El funcionamiento del contador estándar de energía es independiente del de los tarificaciones, es decir, sigue contabilizando.

Las dos tarificaciones se pueden activar independientemente al producirse los siguientes eventos (modelos de tarifa):

Modelo de tarifa	Entradas necesarias
Potencia (flujo calorífico)	Punto de ajuste superior o inferior (mín./máx.)
Flujo volumétrico	
Temperatura caliente	
Temperatura fría	
T Delta	
Potencia, lado caliente*	
Potencia, lado frío*	
Energía	■ Valor límite ■ El contador al que pertenece el punto de ajuste: Intervalo/Día/Mes/Año/Fecha de facturación
Entrada digital	En la entrada digital, asigne la función "Iniciar tarifa"  Tarifa 1 puede controlarse únicamente mediante la entrada digital 1 y Tarifa 2, mediante la entrada digital 2.
Hora	Hora "De" y "A" en el formato HH:MM (HH:MM AMPM)
Potencia de carga**	Como calor (energía)
Potencia de descarga**	Como calor (energía)

*) $\text{Potencia, lado cálido} = \text{Volumen} * \text{Densidad} * h_{\text{caliente}}$
 $\text{Potencia, lado frío} = \text{Volumen} * \text{Densidad} * h_{\text{frío}}$

) Si en el menú **Aplicación está habilitada la "medición bidireccional", los modelos de tarificación "Energía de carga" y "Energía de descarga" son usados automáticamente para medir la energía calorífica o frigorífica.

 El contador de tarificación es un contador de energía. La unidad física que utilizan es la misma que la del contador de energía "normal".

En caso de alarma, los contadores de tarificación se comportan como los contadores estándar →  51.

Cuando se cambia de tipo de tarificación, la lectura del contador se reinicia a cero.

→  51

7.6.4 Medición bidireccional

La medición bidireccional se puede configurar en el menú **Configuración** → **Configuración avanzada** → **Aplicación** → **Bidireccional**.

Existen tres modos de funcionamiento bidireccional:

Modo forma/funcionamiento	Condición	Función
Cambio de sentido de circulación, visualizado por escala de la entrada de caudal (valor inicial negativo, valor de fondo de escala positivo)		Se acumula energía de carga/energía de descarga (calor), según el signo del flujo.
Cambio de sentido de circulación del caudal, visualizado por entrada digital (transmisor de caudal proporciona señal con información sobre el sentido de circulación)		Se acumula energía de carga/energía de descarga (calor), según el estado de la entrada digital.
Cambio del diferencial de temperatura		
Tenga en cuenta $T_{\text{conmutación}}$ (parámetro de temperatura de conmutación = "S")	$T_{\text{caliente}} > T_{\text{conmutación}}$	Se acumula la potencia de carga (calor)
	$T_{\text{caliente}} < T_{\text{conmutación}}$	Se acumula la potencia de descarga (calor)
No se debe tener en cuenta $T_{\text{conmutación}}$ (parámetro de temperatura de conmutación = "No")	$\Delta T > \Delta T_{\text{lim.}}$	Se acumula la potencia de carga (calor)
	$\Delta T < -\Delta T_{\text{lim.}}$	Se acumula la potencia de descarga (calor)

$T_{\text{conmutación}}$ es la temperatura de conmutación para cambiar el funcionamiento de caliente a frío.
 $\Delta T_{\text{lim.}}$: corte de caudal residual (histéresis), límite máximo 0,5 K (0,9 °F)

El contador "normal" actúa como un contador de la energía de compensación; la energía se suma o se resta, según el sentido.

El flujo calorífico calculado se muestra con un signo. Cargar el almacenamiento de calor (calefacción) = signo positivo, descargar el almacenamiento de calor (refrigeración) = signo negativo.

El estado de funcionamiento efectivo (calentamiento o enfriamiento) puede señalizarse mediante la salida de relé/colector abierto (Menú/Salida/Punto de ajuste).

La temperatura de conmutación ($T_{\text{conmutación}}$) y el diferencial de temperatura ($\Delta T_{\text{lim.}}$) se pueden mostrar en el indicador (Grupo 4).

Para una combinación de las funciones Bidireccional y MID (si se han solicitado juntas en el pedido), la función Bidireccional/Temperatura es fija. El modo de funcionamiento solo puede cambiarse rompiendo la junta para custody transfer y pulsando el conmutador de custody transfer.

La certificación de aptitud para custody transfer del contador medidor energético térmico (BTU) en aplicaciones de calentamiento/refrigeración (medición bidireccional que depende de la temperatura) se realiza en campo. Para la modificación de parámetros una vez ya se ha activado el bloqueo para custody transfer, se cumple lo mismo que lo indicado en este documento para las unidades con certificación MID.

 La combinación de modos de funcionamiento no es factible o implicaría poner el equipo en un estado de funcionamiento sin definir.

7.6.5 Líquidos transportadores de calor definidos por el usuario

Los transportadores de calor en circuitos de refrigeración consisten generalmente en mezclas de glicol y agua. Las mezclas para los siguientes glicoles ya se encuentran predefinidas en el EngyCal:

- Etilenglicol
- Antifrogen N
- Glycosol N
- Propilenglicol

Para dichas mezclas de glicol-agua se puede introducir la concentración de glicol y de este modo obtener unos cálculos precisos.

Cuando se usan otros portadores térmicos (p. ej., aceites térmicos y refrigerantes), los datos del líquido se deben guardar en la unidad. Dispone para ello de tablas para la entrada de datos de densidad y capacidad calorífica (máx. 10 puntos de apoyo). Si el equipo incluye la opción de "Medición de caudal DP", dispone de una tabla adicional para la entrada de datos de viscosidad para dos puntos.

Las unidades para las tablas no se pueden configurar explícitamente; se aplican las unidades para las variables de proceso correspondientes, por ejemplo, las configuradas en "Ajustes/Aplicación/Unidades...".

Los valores que se encuentran entre dos puntos de apoyo o fuera del margen definido por los puntos se calculan por interpolación o extrapolación.

7.6.6 Calibración de temperatura (CVD)

La función de calibración de temperatura le permite guardar las características particulares de distintos sensores de temperatura en la memoria del equipo. Esto permite aparear electrónicamente cualquier sensor de temperatura, asegurándose mediciones muy precisas de la temperatura del proceso, del diferencial de temperatura y de la energía.

El apareamiento electrónico de sensores hace que no sea necesario utilizar pares de sensores con características similares y hace que sea posible sustituir individualmente un sensor, incluso en aplicaciones de custody transfer (sin disminuir la precisión en la medición del diferencial de temperatura).

Una parte de la calibración del sensor de temperatura (emparejamiento electrónico) consiste en sustituir los coeficientes de Callendar-Van Dusen de la ecuación general de tercer orden de la función de temperatura (IEC 751) por los coeficientes A, B y C específicos del sensor.

Para guardar las curvas es preciso seleccionar el tipo de señal "Platino RTD (CVD)" en el menú **Entradas/Temperatura caliente (fría)**. Los coeficientes se introducen en el menú **Entradas/Temperatura caliente (fría)/Linealización CVD**.

Ecuaciones de linealización según Callendar-van-Dusen

Rango -200 °C (-328 °F) a $< 0\text{ °C}$ (32 °F)

$$R_t = R_0 * [1 + A * t + B * t^2 + (t - 100) * C * t^3]$$

Rango $\geq 0\text{ °C}$ (32 °F)

$$R_t = R_0 * (1 + A * t + B * t^2)$$

Opciones de configuración	Descripción/observaciones
R0	Vea la ecuación. Entrada en ohmios. Rango: 40,000 ... 1 050,000 Ohm
A, B, C	Coefficientes CvD. Entrada en formato exponencial (x,yyE±zz)

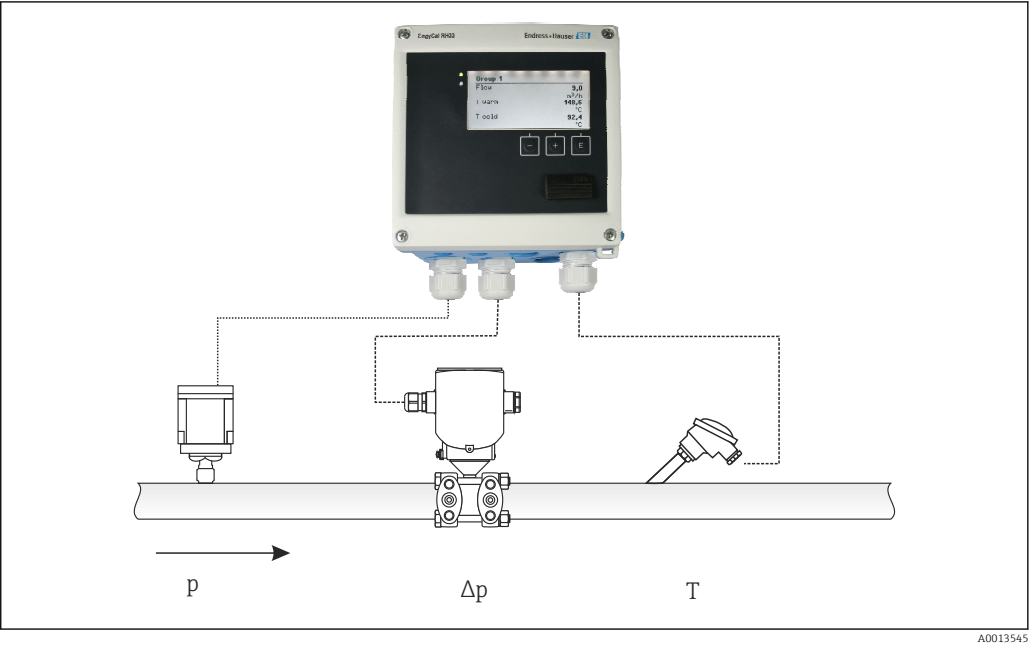
7.6.7 Cálculo de flujo por presión diferencial (medición de flujo conforme al método de presión diferencial)

Información general

El equipo calcula el caudal usando el método de presión diferencial conforme a la norma ISO 5167.

A diferencia de los métodos convencionales de medición por presión diferencial, que únicamente proporcionan resultados precisos en las condiciones de diseño, el equipo calcula los coeficientes de la ecuación de flujo (coeficiente de flujo, factor de velocidad de aproximación, número de expansión, densidad, etc.) de manera iterativa y de forma

continua. Esto garantiza que se evalúe el caudal de la forma más precisa, incluso con condiciones de proceso cambiantes, y que no dependa en absoluto de condiciones de diseño (temperatura y presión en los parámetros de dimensionado).



36 Determinación del caudal por presión diferencial

Ecuación general según ISO 5167 para placas orificio, tubuladuras, tubo Venturi

$$Qm = f \cdot c \cdot \sqrt{\frac{1}{1 - \beta^4}} \cdot \epsilon \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

A0013547

Tubo Pitot

$$Qm = k \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

A0013548

Gilflo, cono en V (otros caudalímetros de presión diferencial)

$$Qm = Qm(A) \cdot \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}}$$

A0013549

Leyenda

Qm	Caudal másico (compensado)
k	Factor de bloqueo
ρ	Densidad en condiciones de funcionamiento
Δp	Presión diferencial
Qm(A)	Flujo másico en condiciones de diseño
ρA	Densidad en condiciones de diseño
ρB	Densidad en condiciones de funcionamiento

Configuración de parámetros para la medición de la presión diferencial

Para configurar la medición de flujo de DP, efectúe la selección siguiente en el menú: Menú **Flujo/Señal**: 4 ... 20 mA (DP). Para configurar los otros parámetros, necesita los siguientes datos (de la hoja de especificaciones de diseño o de la placa de identificación del equipo de medición de presión diferencial).

- Diseño y material del elemento primario, p. ej., placa perforada, tubuladura
- Rango de medición de la presión diferencial
- Diámetro interno de la tubería en 20 °C (68 °F)
- Diámetro del elemento primario (o factor K para tubos de Pitot) a 20 °C (68 °F)
- Densidad en el parámetro de diseño (únicamente para cono en V y Gilflo)

Para seleccionar la característica de la señal de caudal

EngyCal	Transmisor de presión diferencial (salida)
Característica lineal	Característica de función lineal del transmisor DP, escala de mbar o pulgadas de H ₂ O
Ley del cuadrado de la curva	Característica de función raíz cuadrada del transmisor DP de presión diferencial, escalada a kg/h, t/h, ft ³ /h, etc.

Es preferible que utilice la característica lineal debido a que ésta proporciona más precisión en los cálculos de caudal en la parte inferior del rango.

En el menú **Diagnóstico** se muestran los valores siguientes con el fin de verificar el cálculo.

- Coeficiente de caudal c
- Número de expansión β
- Presión diferencial (DP)

7.7 Análisis de datos y visualización con el software Field Data Manager (accesorios)

El Field Data Manager (FDM) es un software para la gestión centralizada de datos que permite la visualización de los datos registrados.

Esto permite que los datos de un punto de medición se archiven completamente, p. ej.:

- Valores medidos
- Eventos de diagnóstico
- Protocolos

FDM guarda los datos en una base de datos SQL. La base de datos puede utilizarse localmente o en una red (cliente/servidor).

Se admiten las bases de datos siguientes:

- PostgreSQL ¹⁾

Se puede instalar y usar la base de datos PostgreSQL, que se suministra gratuitamente.

- Microsoft SQL server ¹⁾

Para configurar el inicio de sesión, póngase en contacto con su administrador de bases de redes.

Los datos se pueden importar desde el equipo a través de la interfaz de usuario del software. Para ello, use el cable USB disponible como accesorio o el puerto Ethernet del equipo → 48.



Para obtener más detalles sobre la instalación y el funcionamiento del software Field Data Manager:

Véase en línea en: www.produkte.endress.com/ms20

1) Los nombres de producto son marcas registradas de los distintos fabricantes.

8 Diagnóstico y localización y resolución de fallos

8.1 Diagnósticos y localización y resolución de fallos del instrumento

El menú "Diagnóstico" se usa para analizar las funciones del equipo y es de gran ayuda para la localización y resolución de fallos. Para localizar la causa de los errores o las alarmas del equipo, haga lo siguiente:

Procedimiento general para la localización y resolución de fallos

1. Abra la lista de diagnósticos: Contiene los 10 mensajes de diagnóstico más recientes. Sirve para ver qué errores se acaban de producir y si estos errores se han producido repetidamente.
2. Abra el indicador de valor medido de diagnóstico: Compruebe las señales de entrada mediante la visualización de los valores brutos (mA, Hz, ohm) o de los rangos de medición escalados. Para verificar los cálculos, acceda a las variables auxiliares calculadas, si es necesario.
3. La mayoría de los fallos se pueden rectificar ejecutando los pasos 1 y 2. Si el fallo persiste, siga las instrucciones de localización y resolución de fallos para los tipos de fallo de la sección 9.2 del manual de instrucciones.
4. Si no se resuelve así el problema, póngase en contacto con el departamento de servicio técnico. Para plantear consultas de servicio, tenga a mano el número de diagnóstico y la información que figura en "Información del equipo/ENP" (nombre del programa, número de serie, etc.).

Los datos de contacto de su representante de Endress+Hauser se pueden encontrar en internet, en www.endress.com/worldwide.

8.1.1 Función de retención: "congelación" de los valores indicados

La función de retención congela toda la adquisición de valores medidos, incluyendo las lecturas de los contadores. En el marco de la localización y resolución de fallos, p. ej., en caso de recableado, es recomendable usar esta función para suprimir los mensajes de error y evitar así que el diagnóstico y el libro de registro de eventos se llenen de entradas innecesarias.



Los valores medidos durante el modo de retención no se tienen en cuenta en el registro de datos. La función de retención se habilita/deshabilita en el menú **Diagnóstico** o bien se detiene automáticamente si durante 5 minutos no se pulsa ningún botón.

Esta opción de funcionamiento únicamente está visible si el equipo no se ha bloqueado mediante el conmutador de custody transfer. La activación de la función de retención se guarda en el libro de registro de eventos.

8.1.2 Localización y resolución de fallos para M-Bus

Si no hay comunicación con el EngyCal a través del M-Bus:

- ¿La dirección enviada por el máster coincide con la dirección configurada del equipo?
- ¿El equipo y el maestro trabajan con la misma velocidad de transmisión (baudios)?
- ¿Hay más de un instrumento conectado con la misma dirección de equipo con M-Bus?
- ¿La interfaz M-Bus está conectada correctamente al equipo?

8.1.3 Localización y resolución de fallos de Modbus

- ¿El equipo y el maestro tienen la misma velocidad de transmisión y paridad?
- ¿La interfaz está bien cableada?
- ¿La dirección del equipo enviada por el maestro coincide con la dirección que el equipo tiene configurada?
- ¿Todos los esclavos del Modbus tienen direcciones de equipo distintas?

8.1.4 Error del equipo/relé de alarma

Hay un "relé de alarma" global. En la configuración se puede asignar a esta función el relé o el colector abierto.

Este "relé de alarma" conmuta si se producen errores de tipo "F" (F = fallo). Los errores de tipo "M" (M = Mantenimiento requerido) no conmutan el relé de alarma.

Cuando se produce un error de tipo F, el color del fondo del indicador cambia de blanco a rojo.

8.2 Mensajes de error

Fallo	Descripción	Remedio
F041	Rotura de la línea: AI1 (caudal), AI2 (T caliente), AI3 (T fría) Corriente de entrada ≤ 2 mA ■ Cableado incorrecto ■ El valor de fondo de escala del rango de medición está configurado incorrectamente ■ Sensor defectuoso	■ Compruebe el cableado ■ Amplíe el rango de medición (cambio de escala) ■ Sustituya el sensor
F104	Error del sensor Corriente de entrada $> 2 \dots \leq 3,6$ mA o ≥ 21 mA (o 22 mA para señal de 0 ... 20 mA) ■ Cableado incorrecto ■ El valor de fondo de escala del rango de medición está configurado incorrectamente ■ Sensor defectuoso Entrada de pulsos $> 12,5$ kHz o > 25 Hz	■ Compruebe el cableado ■ Amplíe el rango de medición (cambio de escala) ■ Sustituya el sensor ■ Seleccione un valor superior para el valor de pulsos
F201	Error del equipo (fallo del sistema operativo)	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F261	Error del sistema (fallos diversos del hardware)	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F301	Parametrización defectuosa	Vuelva a configurar el equipo. Si el error persiste, póngase en contacto con servicio técnico.
F303	Datos del equipo defectuosos	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F305	Contadores defectuosos	El valor del contador se reinicia automáticamente a 0.
F307	El valor predefinido por el cliente es defectuoso	Guardar parámetros de configuración.

F309	Fecha/hora no válida (por ejemplo, GoldCap estaba vacío)	El equipo ha estado demasiado tiempo desactivado. La fecha/hora se debe ajustar de nuevo.
F310	No se ha podido salvaguardar la configuración	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F311	No se han podido guardar los datos del equipo	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F312	No se han podido guardar los datos de la calibración	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F314	El código de activación ya no es correcto (núm. de serie/nombre de programa incorrectos).	Introduzca un código nuevo.
F431	Faltan datos de calibración	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
F501	Configuración inválida	Compruebe la configuración.
F900	Variable(s) de entrada fuera de los límites de cálculo (véanse los datos técnicos, → 67)	■ Verifique la verosimilitud de los valores de entrada medidos ■ Verifique la escala de las entradas del equipo/salidas del sensor ■ Verifique el sistema/proceso
F903	Helada, T agua < 0 °C (32 °F), T para concentración de glicol demasiado baja	■ Compruebe la plausibilidad, el escalado y el valor físico (p. ej., ohm) de la entrada de temperatura/Compruebe la salida del sensor. ■ Compruebe el sistema/proceso; aumente la concentración de glicol.
M904	Fin de la congelación	
F910	No se ha lanzado el firmware para este equipo.	Instale el firmware correspondiente.
F914	La densidad calculada para la determinación del caudal por presión diferencial es errónea	Verifique la entrada de temperatura y las entradas en la tabla de densidad.
F915	La viscosidad calculada para la determinación del caudal por presión diferencial es errónea	Verifique la entrada de temperatura y las entradas en la tabla de viscosidad.
F916	Caudal < 0 ! Si el control del caudal bidireccional se realiza mediante sensor de temperatura, el caudal no debe ser negativo.	Verifique los valores de proceso y los parámetros de configuración.
M102	Rango sobrepasado Corriente de entrada $\geq 20,5 \text{ mA}$ a $< 21 \text{ mA}$	Amplíe el rango de medición (cambio de escala).
M103	Por debajo del rango Corriente de entrada $> 3,6 \text{ mA}$ a $\leq 3,8 \text{ mA}$	Amplíe el rango de medición (cambio de escala).
M284	Se ha actualizado el firmware	No se requiere ninguna acción.

M302	Se ha importado la configuración de la copia de seguridad.	Sin efecto en el funcionamiento. Como precaución, compruebe y adapte los ajustes de la configuración.
M304	Datos del equipo defectuosos. El sistema sigue trabajando con datos salvaguardados.	No se requiere ninguna acción.
M306	Contador defectuoso pero el sistema sigue trabajando con datos salvaguardados.	Compruebe la plausibilidad de la lectura del contador (compare con la última lectura guardada del contador).
M313	La FRAM ha sido desfragmentada	No se requiere ninguna acción.
M315	No se ha podido obtener una dirección IP del servidor DHCP.	Compruebe el cable de red, póngase en contacto con el administrador de red.
M316	La dirección MAC es incorrecta o no se ha configurado ninguna	Póngase en contacto con el personal de servicio técnico.
M502	¡Equipo bloqueado! P. ej., durante un intento de actualizar el firmware	Compruebe el interruptor de custody transfer, Bloqueo mediante canal digital.
M905	Infracción del valor de alarma	
M906	Final de infracción del valor de alarma	
M908	Error de salida analógica/pulsos	Compruebe los valores de proceso y el escalado de la salida, seleccione el valor de fondo de escala o el valor de los pulsos.
M909	Diferencial de temperatura negativo (T fría < T caliente)	Compruebe los valores de proceso y los ajustes de las entradas de temperatura.
M911	La fecha de custody transfer caducará el <Fecha> (aparece 2 meses antes de la fecha de vencimiento)	Verifique cuál es el periodo de validez de la certificación del equipo según las normas nacionales. Si transcurre el periodo de calibración, vuelva a verificar el equipo lo antes posible.
M912	Fecha de validez de la operación de custody transfer caducada. (valor predeterminado 5 años)	Verifique cuál es el periodo de validez de la certificación del equipo según las normas nacionales. Si transcurre el periodo de calibración, vuelva a verificar el equipo lo antes posible.
M913	Flujo de DP fuera de ISO 5167, es decir, los parámetros de entrada para los cálculos quedan fuera del alcance de aplicación de la norma ISO 5167.	Revise las entradas de modelo, diámetro de tubería, diámetro del estrangulador.  Los cálculos se siguen efectuando, pero la precisión de la medición conforme a la norma ISO 5167 no está garantizada.

8.3 Lista de diagnóstico

Véanse también los mensajes de error, →  58.

El equipo tiene una lista de diagnóstico en la que se guardan los 10 últimos mensajes de diagnóstico (mensajes con números de diagnóstico de los tipos Fxxx o Mxxx).

La lista de diagnóstica está diseñada como una memoria en anillo. Cuando la memoria está llena, los mensajes más antiguos se sobrescriben automáticamente sin generar un mensaje.

Se guarda la siguiente información:

- Fecha/hora
- Número de diagnóstico
- Texto descriptivo del error

La lista de diagnóstico no se lee con el software de configuración del PC, pero se puede visualizar a través de FieldCare.

Lo siguiente se encuentra bajo Fxxx o Mxxx:

- Circuito abierto
- Error del sensor
- Valor medido no válido

8.4 Prueba de función de salida

En el menú Diagnostics/Simulation (Diagnósticos/Simulación), el usuario puede hacer que salgan determinadas señales en las salidas (prueba de funcionamiento).

La simulación finaliza automáticamente si el usuario no pulsa ningún botón durante 5 minutos o desactiva explícitamente esta función.

8.4.1 Comprobación de relés

El usuario puede cambiar el relé manualmente.

8.4.2 Simulación de salidas

El usuario puede hacer que salgan determinadas señales en las salidas (prueba de funcionamiento).

Salida analógica

Le permite obtener determinados valores de corriente en la salida para fines de comprobación. Puede configurar los siguientes valores fijos:

- 3,6 mA
- 4,0 mA
- 8,0 mA
- 12,0 mA
- 16,0 mA
- 20,0 mA
- 20,5 mA
- 21,0 mA

Salidas de pulsos (pulsos/OC)

Le permite obtener, para fines de comprobación, paquetes de pulsos en la salida. Las frecuencias que puede seleccionar son:

- 0,1 Hz
- 1 Hz
- 5 Hz
- 10 Hz
- 50 Hz
- 100 Hz
- 200 Hz
- 500 Hz

Las simulaciones siguientes solo están disponibles para la salida de pulsos:

- 1 kHz
- 5 kHz
- 10 kHz

8.4.3 Estado de las salidas

En el menú "Diagnostics/Outputs" (Diagnósticos/Salidas) puede consultarse el estado efectivo de las salidas de relé y colector abierto (p. ej., relé 1: abierto).

9 Mantenimiento

El equipo no requiere ningún mantenimiento especial.

9.1 Control metrológico legal

 Endress+Hauser solo emite la homologación inicial del EngyCal RH33 de conformidad con la Directiva sobre instrumentos de medida (MID).

La reverificación periódica de los instrumentos certificados es obligatoria conforme a la ley nacional de verificación.

Los intervalos de verificación están regulados a nivel nacional. En muchos estados de la UE, el periodo de verificación es de cinco años. El medidor energético térmico (BTU) emite una advertencia (M911/M912, véase el anexo) dos meses antes de que finalice este periodo.

El equipo debe ser reverificado en campo por un organismo que cuente con autorización oficial (p. ej., una autoridad de verificación). Si no se lleva a cabo la reverificación, el equipo se debe sustituir con un equipo nuevo al final del periodo de verificación. Los medidores energéticos térmicos (BTU) para aplicaciones de refrigeración, así como los combinados para aplicaciones de calefacción y refrigeración, están sujetos a la legislación nacional y solo pueden ser calibrados oficialmente en campo por una persona autorizada.

Las lecturas del medidor se reinician a cero durante la reverificación.

 Durante la reverificación de los instrumentos, siga las instrucciones de las pruebas de reverificación.

Con el fin de verificar los valores medidos en el equipo, en el modo de verificación se muestran los valores siguientes con cinco decimales.

- Caudal (valor escalado)
- Temperatura caliente y fría (valor escalado)
- Densidad
- Entalpía
- Potencia

 Si las lecturas son muy elevadas, no se muestra la unidad.

El modo de verificación se abandona automáticamente tras 5 minutos.

9.2 Ajuste

Para ajustar las entradas y salidas se usa un offset de dos puntos. Los sensores solo se pueden ajustar en el menú Experto. Véase "Ajuste de las entradas de corriente", .

9.3 Limpieza

9.3.1 Limpieza de superficies sin contacto con el producto

- Recomendación: Use un paño sin pelusa que esté seco o ligeramente humedecido con agua.
- No use objetos afilados ni detergentes agresivos que corroan las superficies (p. ej., los indicadores o la caja) y las juntas.
- No utilice vapor a alta presión.
- Tenga en cuenta el grado de protección del equipo.

 El detergente usado debe ser compatible con los materiales de la configuración del equipo. No use detergentes con ácidos minerales concentrados, bases ni disolventes orgánicos.

9.3.2 Limpieza de superficies en contacto con el producto

Tenga en cuenta lo siguiente para la limpieza y esterilización in situ (CIP/SIP):

- Use únicamente detergentes contra los cuales los materiales en contacto con el producto presenten suficiente resistencia.
- Tenga en cuenta la máxima temperatura admisible del producto.

10 Reparación

10.1 Información general

El equipo tiene un diseño modular y las reparaciones pueden ser realizadas por el personal electrotécnico del cliente. Para más información sobre el servicio y las piezas de repuesto, póngase en contacto con el proveedor.

10.1.1 Reparación de equipos con certificado Ex

- Solo el personal especializado o el fabricante pueden realizar reparaciones en equipos con certificación Ex.
- Deben respetarse las normas vigentes, los reglamentos nacionales sobre zonas con peligro de explosión, las instrucciones de seguridad y los certificados.
- Utilizar exclusivamente piezas de repuesto originales.
- Cuando curse pedidos de piezas de repuesto, compruebe la identificación del equipo en la placa de identificación. Utilice solo piezas idénticas a las que va reemplazar.
- Realice las reparaciones conforme a las instrucciones. Una vez completada la reparación, lleve a cabo la prueba de rutina especificada para el equipo.
- Un equipo certificado solo puede ser convertido a otra versión de equipo certificado por el fabricante.
- Documente todas las reparaciones y modificaciones.

10.2 Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto disponibles actualmente para el producto se pueden encontrar en línea en: www.endress.com/onlinetools

10.3 Devoluciones

Los requisitos para una devolución del equipo segura pueden variar según el tipo de equipo y las normativas estatales.

1. Consulte la página web para obtener información: <https://www.endress.com>
2. En caso de devolución del equipo, embálelo de forma que quede protegido de manera fiable contra impactos e influencias externas. El embalaje original es el que proporciona la mejor protección.

10.4 Eliminación

10.4.1 Seguridad informática

Cumpla con las siguientes instrucciones antes de su desguace:

1. Eliminar los datos
2. Reiniciar el equipo

10.4.2 Retirada del instrumento de medición

1. Desconecte el equipo
2. Lleve a cabo los pasos de montaje y conexión de las secciones "Instalación del instrumento de medición" y "Conexión del instrumento de medición" en el orden contrario. Observe las instrucciones de seguridad.

10.4.3 Eliminación del instrumento de medición



En los casos necesarios según la Directiva 2012/19/UE, sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE), nuestro producto está marcado con el símbolo representativo a fin de minimizar los desechos de RAEE como residuos urbanos no seleccionados. No tire a la basura los productos que llevan la marca de residuos urbanos no seleccionados. En lugar de ello, devuélvalos al fabricante para que los elimine en las condiciones aplicables.

11 Accesorios

Los accesorios disponibles en estos momentos para el producto se pueden seleccionar en www.endress.com:

1. Seleccione el producto mediante los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Piezas de repuesto y accesorios**.

11.1 Accesorios específicos del equipo

11.1.1 Accesorios incluidos

Accesorios	Descripción
Kit para montaje en tubería	Placa de montaje para montaje en tubería Para consultar las medidas y las instrucciones de instalación, véase la sección "Instalación".
Instrumentos de montaje en rail DIN	Adaptador en rail DIN para montaje en rail DIN Para consultar las medidas y las instrucciones de instalación, véase la sección "Instalación".
Instrumentos para Montaje en armario	Placa de montaje para montaje en armario Para consultar las medidas y las instrucciones de instalación, véase la sección "Instalación".

11.1.2 Para el sensor

Accesorios	Descripción
Camisa calefactora	Se utiliza para estabilizar la temperatura de los fluidos en el sensor. Es admisible el uso de agua, vapor de agua y otros líquidos no corrosivos como producto. Si usa aceite como producto de calentamiento, consulte con Endress+Hauser. Las camisas de calefacción no se pueden utilizar con sensores provistos de un disco de ruptura.  Para detalles, véase el manual de instrucciones BA00099D

11.2 Accesorios específicos de servicio

Commubox FXA291

Conecta equipos de campo Endress+Hauser con una interfaz CDI (= Common Data Interface de Endress+Hauser) y el puerto USB de un ordenador de sobremesa o portátil.

Para más información, consulte: www.endress.com

RXU10-G1

Cable USB y software de configuración FieldCare Device Setup incluido en la biblioteca DTM

Para más información, consulte: www.endress.com

FieldCare SFE500

FieldCare es una herramienta de configuración para equipos de campo de Endress+Hauser y de terceros basados en la tecnología DTM.

Son compatibles los protocolos de comunicación siguientes: HART, WirelessHART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus, Modbus, IO-Link, EtherNet/IP, PROFINET y PROFINET APL.

 Información técnica TI00028S
www.endress.com/sfe500

11.3 Accesorios específicos para la comunicación

Software de análisis Field Data Manager (FDM) MS20, MS21

- Field Data Manager (FDM) es un software que permite efectuar la gestión y visualización de datos de manera centralizada. Ello posibilita el almacenamiento continuo y protegido contra manipulaciones de los datos del proceso, p. ej., valores medidos y eventos de diagnóstico. Se dispone de "datos en vivo" de los equipos conectados. FDM guarda los datos en una base de datos SQL.
- Bases de datos compatibles: PostgreSQL (incluida en el suministro), Oracle o Microsoft SQL Server.
- Licencia para un usuario MS20: Instalación del software en un ordenador.
- Licencia multiusuario MS21: Varios usuarios simultáneos, depende del número de licencias disponibles.



Información técnica TI01022R

www.endress.com/ms20

www.endress.com/ms21

11.4 Herramientas en línea

La información del producto sobre todo el ciclo de vida del equipo está disponible en:
www.endress.com/onlinetools

11.5 Componentes del sistema

Gestor de datos de la familia de productos RSG

Los gestores de datos son sistemas flexibles y potentes que sirven para organizar los valores de proceso. Se dispone opcionalmente de hasta 20 entradas universales y hasta 14 entradas digitales para la conexión directa de sensores, opcionalmente con HART. Los valores de proceso medidos se presentan claramente en el indicador y se registran de un modo seguro, se monitorizan para determinar los valores de alarma y se analizan. Los valores se pueden transmitir mediante los protocolos de comunicación comunes a sistemas de nivel superior y conectarse entre sí a través de los módulos individuales de la planta.

Para más información, consulte: www.endress.com

Indicadores de proceso de la familia de productos RIA

Indicadores de proceso de fácil lectura con diversas funciones: indicadores alimentados por lazo para la visualización de valores de 4-20 mA, visualización de hasta cuatro variables HART, indicadores de proceso con unidades de control, monitorización de valores límite, alimentación de sensores y aislamiento galvánico.

Aplicación universal gracias a las homologaciones internacionales para área de peligro, apto para montaje en panel o instalación en campo.

Para más información, consulte: www.endress.com

Módulos de protección contra sobretensiones de la familia de productos HAW

Módulos de protección contra sobretensiones para montaje en raíl DIN y en equipos de campo, para la protección de las plantas y los instrumentos de medición con líneas de alimentación y de señal/comunicación.

Información más detallada: www.endress.com

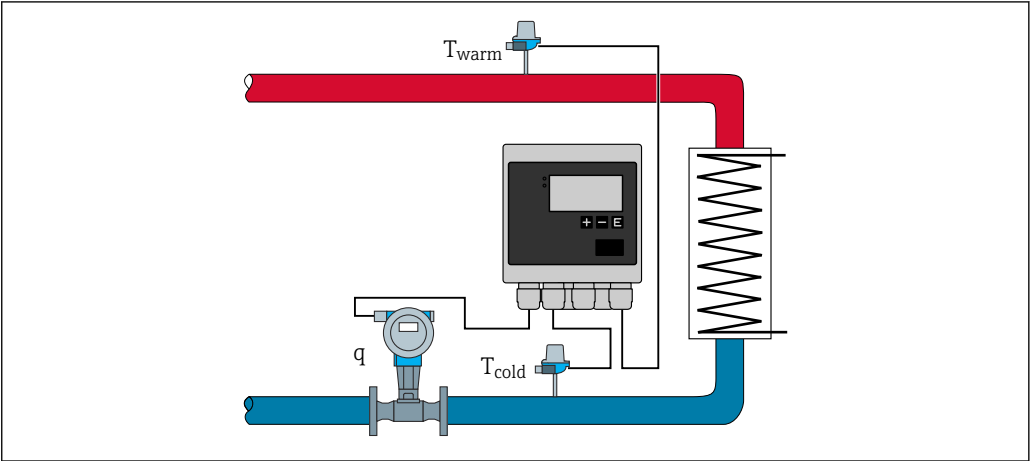
Barrera activa de la serie RN

Barrera activa de uno o dos canales para la separación segura de circuitos de señal estándar de 0/4 a 20 mA con transmisión HART bidireccional. En la opción de duplicador de señal, la señal de entrada se transmite a dos salidas aisladas galvánicamente. El equipo tiene una entrada de corriente activa y otra pasiva; las salidas se pueden hacer funcionar de manera activa o pasiva.

Para más información, consulte: www.endress.com

12 Datos técnicos

12.1 Funcionamiento y diseño del sistema

Principio de medición	El medidor energético térmico (BTU) RH33 EngyCal se utiliza para medir el calor y el frío en sistemas con portadores de flujo calórico líquido. Fácil de instalar y leer. Gracias a su contrastada estabilidad a largo plazo y a unas mediciones de alta precisión, el equipo ayuda a optimizar los procesos y controlar los costes dentro del proceso. Las amplias opciones de análisis de datos en el software Field Data Manager MS20 (vea accesorios) identifican áreas potenciales que permitan reducir los costes.
Sistema de medición	  37 Sistema de medición con RH33 EngyCal, 2 sensores de temperatura emparejados y sensor de caudal
Cálculo de la energía	El EngyCal RH33 calcula la energía térmica del agua, las mezclas de glicol/agua u otros líquidos, como los aceites térmicos, según la norma EN1434. Bases para el cálculo: IAWPS-IF97 Valores calculados: ■ Potencia ■ Volumen ■ Densidad ■ Entalpía y entalpía diferencial ■ Compensación del caudal por presión diferencial ■ Masa ■ Diferencial de temperatura
Contadores	Volumen, masa, energía, déficit Opcional: Tarifa 1, tarifa 2 o energía de calefacción o refrigeración por separado, energía de compensación
Modo de fallo/contador de error	El EngyCal tiene un modo de fallo definible por el usuario (dejar de calcular o calcular con valor de reserva). Con su modo de fallo definido y un contador de error separado, el equipo garantiza la transparencia en el cálculo de energía y en la documentación de facturación. Si

se selecciona que el cálculo siga adelante con un valor de reserva, toda la energía calculada durante el estado de error (p. ej., rotura de línea) se cuenta en un contador de error.

En este caso, la salida continúa proporcionando el valor energético calculado. Si los valores se comunican mediante buses, se les asigna el valor "no válido". Se puede cambiar un relé de alarma si así se desea.

Líquidos transportadores de calor definidos por el usuario

Los transportadores de calor en circuitos de refrigeración consisten generalmente en mezclas de glicol y agua. Las mezclas para los siguientes glicoles ya se encuentran predefinidas en el EngyCal:

- Etilenglicol
- Antifrogen N
- Glycosol N
- Propilenglicol

Para dichas mezclas de glicol-agua se puede introducir la concentración de glicol y de este modo obtener unos cálculos precisos.

Cuando se usan otros productos para la transferencia térmica (p. ej., aceites térmicos o refrigerantes), los datos del fluido se deben guardar en el equipo. Dispone para ello de tablas para la entrada de datos de densidad y capacidad calorífica (máx. 10 puntos de apoyo). Si el equipo incluye la opción de "Medición de caudal DP", dispone de una tabla adicional para la entrada de datos de viscosidad para dos puntos.

Los valores que se encuentran entre dos puntos de apoyo o fuera del margen definido por los puntos se calculan por interpolación o extrapolación.

El sensor de temperatura coincide en el equipo

El emparejamiento de los sensores de temperatura tiene lugar internamente en el EngyCal mediante el uso de coeficientes de Callendar-Van Dusen para guardar las características del sensor. Los coeficientes de Callendar-Van Dusen se determinan mediante la calibración del sensor de temperatura.

El ajuste interno permite el uso de sensores no emparejados y permite también sustituir un sensor independientemente del segundo sensor, mientras se mantiene o aumenta la precisión (en comparación con el uso de sensores emparejados).

Compensación de mediciones de caudal por presión diferencial

El cálculo del caudal basado en el método de presión diferencial es una forma especial de medición de caudal. Los volúmenes o velocidades de caudal másico determinados con el método de presión diferencial requieren correcciones específicas. Al resolver de un modo iterativo las ecuaciones que se enumeran allí, se pueden alcanzar las mejores precisiones posibles (aprox. 0,6-1 %) para las mediciones de caudal por presión diferencial.

Compensación de la medición de caudal mediante métodos de obturación (placa perforada, boquilla).

La medición (placa perforada, tubuladura, tubería Venturi) se lleva a cabo según ISO5167. La medición de caudal basada en el método de presión dinámica utiliza la interrelación entre la presión diferencial y el caudal.

Registro de datos y libro de registro

Libro de registro de eventos:

El medidor energético térmico (BTU) RH33 EngyCal dispone de un libro de registro para los valores medidos y un libro de registro para los eventos.

Todos los cambios de parámetros, infracciones de valores de alarma, alarmas y otros eventos se registran con una marca de tiempo en el libro de registro de eventos de tal modo que están protegidos contra manipulaciones. Como mínimo, los últimos 1600 eventos se guardan en una memoria no volátil.

La memoria de valores medidos permite que los valores de proceso y los valores calculados, así como los contadores, se guarden en intervalos definibles libremente. Los análisis

predefinidos (día, año, fechas de facturación) respaldan la transparencia del flujo del proceso y garantizan una visión general rápida de los valores de consumo.

Se pueden leer automáticamente todas las entradas del libro de registro de eventos, junto con los datos de la memoria de valores medidos mediante el software de visualización (software Field Data Manager) y se pueden realizar copias de seguridad en una base de datos SQL de tal modo que estén protegidas contra manipulaciones.

Para un análisis rápido y fácil en caso de servicio técnico, se dispone también de una memoria de diagnóstico interna con los mensajes de error que se han producido.

Análisis	N.º de análisis
Intervalo	Aprox. 875
Día	260 días
Mes/año/fecha de facturación	17 años
Eventos	≥ 1600 (según la longitud del texto del evento)

Homologación custody transfer y libro de registro custody transfer

El equipo presenta un interruptor de custody transfer. Esto deshabilita las partes de la configuración relacionadas con custody transfer.

El interruptor de custody transfer se encuentra dentro del equipo. La caja está sellada con plomo. Si se solicita una homologación custody transfer, se activa el interruptor antes de la entrega. Los parámetros pertinentes de configuración del equipo se pueden reconfigurar tres veces. Todos los cambios de parámetros se documentan con una marca de tiempo en el libro de registro de custody transfer.

Únicamente el fabricante puede realizar el reinicio del interruptor.

La documentación completa permite una puesta en marcha y una configuración flexibles del ordenador en campo (sin que se pierda la homologación custody transfer).

Monitorización de los valores de alarma

Se pueden asignar libremente tres valores de alarma a los siguientes valores medidos y calculados: flujo volumétrico, temperatura, presión, caudal másico, potencia (flujo calorífico), densidad, entalpía, volumen de operación así como calor y tarifa 1, tarifa 2

Si se realiza una infracción en los valores de alarma definidos, se produce una entrada en el libro de registro de eventos. Además, se pueden cambiar los relés y se puede indicar la infracción del valor de alarma en el indicador. Los valores de alarma se encuentran también disponibles mediante el servidor web integrado.

Medición bidireccional (opcional)

El EngyCal RH33 proporciona mediciones bidireccionales, lo que permite la medición combinada de la refrigeración y la calefacción, p. ej., durante la carga o la descarga de un sistema de almacenamiento térmico, incluido el cálculo de la cantidad de calor. La medición bidireccional puede depender del caudal o de la temperatura. Esta opción no se puede combinar con la función de contador de tarificación.

Se puede utilizar una entrada digital para detectar la dirección del caudal.

Tarificación (opcional)

Las tarificaciones permiten el análisis y el registro energético en un contador adicional.

Se dispone de dos tarificaciones. Se puede activar una tarifa específica mediante un evento o mediante las entradas digitales. Si se produce el evento especificado, la energía calculada se cuenta en esta tarifa.

Los contadores de tarificación permiten, p. ej., facturar en fechas de facturación específicas, facturar según el consumo (tarifa diurna/nocturna), así como analizar los contadores cuando se alcanzan los valores límite, p. ej., en función de la potencia.

El equipo dispone de varios modelos tarifarios, p. ej., energía, potencia, tiempo, etc.

Los contadores estándar siguen funcionando al mismo tiempo, es decir, no se ven afectados por la activación de las tarificaciones.

Esta opción no se puede combinar con la opción de medición bidireccional.

Reloj de tiempo real (RTC)	El equipo tiene un reloj de tiempo real que se puede sincronizar a través de una entrada digital que esté libre o usando el software Field Data Manager MS20. El reloj de tiempo real sigue funcionando aunque se produzca un fallo de la alimentación. El equipo registra los eventos de activación y desactivación de la alimentación. La hora cambia de manera automática o manual del horario de verano al de invierno.
Indicador	Para mostrar los valores medidos, los contadores y los valores calculados, se dispone de seis grupos. Cada grupo puede comprender hasta 3 valores asignados o lecturas del contador, tal como se pretenda.
Analizar los datos almacenados—software Field Data Manager MS20	El software Field Data Manager permite que los valores medidos, las alarmas y los eventos guardados, así como la configuración del dispositivo se puedan leer desde el equipo (automáticamente) y realizar copias de seguridad de un modo seguro en una base de datos SQL protegida contra manipulaciones. El software permite realizar una gestión de datos centralizada con diversas funciones de visualización. Al utilizar un servicio de sistema integrado, los análisis e informes se pueden compilar, imprimir y guardar de un modo totalmente automático. La seguridad está garantizada por la audit trail del software que cumple con la FDA y por la amplia funcionalidad de la gestión de usuarios. Se admite el acceso y el análisis simultáneos de los datos desde distintas estaciones de trabajo o diferentes usuarios (arquitectura cliente-servidor).
Interfaces de comunicación	Para configurar el equipo y leer los valores se usa una interfaz USB (con protocolo CDI) y una conexión Ethernet opcional. También puede disponerse opcionalmente de interfaces de comunicación por ModBus y M-Bus. Estas interfaces no presentan efectos interferentes sobre el equipo conforme a los requisitos PTB-A 50.1.

Dispositivo USB

Conexión:	Toma de tipo B
Especificaciones:	USB 2.0
Velocidad:	"Velocidad total" (máx. 12 MBit/s)
Longitud de cable máx.:	3 m (9,8 ft)

Ethernet TCP/IP

La interfaz Ethernet es opcional y no puede combinarse con otras interfaces opcionales. Está aislada galvánicamente (tensión de prueba: 500 V). Se puede utilizar un cable de interconexiones estándar (p. ej., CAT5E) para conectar la interfaz Ethernet. Se dispone de un prensaestopas especial que permite el tendido de cables, cuya terminación se ha efectuado previamente, a través de la caja. A través de la interfaz Ethernet, el equipo se puede conectar a equipos de oficina usando un hub o un conmutador.

Especificación:	10/100 Base-T/TX (IEEE 802.3)
Zócalo:	RJ-45
Longitud de cable máx.:	100 m (328 ft)

RS485

Conexión:	Regleta de bornes de 3 pines
Protocolo de transmisión:	RTU
Velocidad de transmisión:	2400/4800/9600/19 200/38 400
Paridad:	elegir entre ninguno, par, impar

Modbus TCP

La interfaz Modbus TCP es opcional y no se puede pedir con otras interfaces opcionales. Se utiliza para conectar el equipo con sistemas de orden superior y transmitirles todos los valores medidos y valores de proceso. La interfaz Modbus TCP es físicamente idéntica a la interfaz Ethernet.

Modbus RTU

La interfaz para Modbus RTU (RS-485) es opcional y no puede pedirse junto con otras interfaces opcionales.

Está aislada galvánicamente (tensión de prueba: 500 V) y se usa para la conexión a sistemas de nivel superior con el fin de transmitir todos los valores medidos y los valores de proceso. Se conecta mediante un terminal de 3 pines.

M-Bus

La interfaz M-Bus (Medidor Bus) es opcional y no puede pedirse junto con otras interfaces opcionales. Está aislada galvánicamente (tensión de prueba: 500 V) y se usa para la conexión a sistemas de nivel superior con el fin de transmitir todos los valores medidos y los valores de proceso. Se conecta mediante un terminal de 3 pines.

12.2 Entrada

Entrada de corriente/pulsos Esta entrada se puede usar como una entrada de corriente para señales de 0/4 ... 20 mA (a no ser que esté seleccionada la opción de homologación para custody transfer) o bien como una entrada de pulsos o de frecuencia.

La entrada está aislada galvánicamente (tensión de prueba 500 V respecto a todas las demás entradas y salidas).

Duración del ciclo

El tiempo de ciclo es de 250 ms o 500 ms, según si se usan una o dos entradas RTD, respectivamente.

Tiempo de respuesta

En el caso de las señales analógicas, el tiempo de respuesta es el tiempo transcurrido desde que se produce un cambio en la entrada hasta que la señal de salida equivale al 90 % del valor de fondo de escala. El tiempo de respuesta aumenta un 250 ms si se conecta un RTD con medición a 3 hilos.

Entrada	Salida	Tiempo de respuesta [ms]
Corriente	Corriente	≤ 600
Corriente	Salida de relé/digital	≤ 600
RTD	Salida de corriente/relé/digital	≤ 600

Entrada	Salida	Tiempo de respuesta [ms]
Detección de rotura de línea	Salida de corriente/relé/digital	≤ 600
Detección de rotura de línea, RTD	Salida de corriente/relé/digital	≤ 1100
Entrada de pulsos	Salida de pulsos	≤ 600

Entrada de corriente

Rango de medición:	0/4 ... 20 mA + 10 % por encima del rango
Precisión:	0,1 % del valor de fondo de escala
Deriva por variación de temperatura:	0,01 %/K (0,0056 %/°F) del valor de fondo de escala
Capacidad de carga:	Máx. 50 mA, máx. 2,5 V
Impedancia de entrada (carga):	50 Ω
Señales HART®	No afectado
Resolución del convertidor A/C:	20 bit

Entrada de pulsos/frecuencia

La entrada de pulsos/frecuencia puede configurarse para distintos rangos de frecuencia:

- Pulsos y frecuencias hasta 12,5 kHz
- Pulsos y frecuencias hasta 25 Hz (se filtran rebotes de contacto, tiempo máx. de rebote: 5 ms)

Ancho mínimo de pulsos:	
Rango hasta 12,5 kHz	40 µs
Rango hasta 25 Hz	20 ms
Tiempo máximo permitido de rebote de contacto:	
Rango hasta 25 Hz	5 ms
Entrada de pulsos para pulsos de tensión activos y sensores de contacto según EN 1434-2, Clase IB e IC:	
Estado no conductivo	≤ 1 V
Estado conductivo	≥ 2 V
Tensión de alimentación sin carga:	3 ... 6 V
Resistencia de corriente máxima en la fuente de alimentación (resistencia de activación en la entrada):	50 ... 2 000 kΩ
Tensión máxima de entrada admisible:	30 V (para pulsos de tensión activos)
Entrada de pulsos para sensores de contacto según EN 1434-2, clases ID e IE:	
Nivel bajo	≤ 1,2 mA
Nivel alto	≥ 2,1 mA
Tensión de alimentación sin carga:	7 ... 9 V
Resistencia de corriente máxima en la fuente de alimentación (resistencia de activación en la entrada):	562 ... 1 000 Ω
No es apto para tensiones de entrada activas	
Entrada de corriente/pulsos:	
Nivel bajo	≤ 8 mA
Nivel alto	≥ 13 mA
Capacidad de carga:	Máx. 50 mA, máx. 2,5 V

Impedancia de entrada (carga):	50 Ω
Precisión durante la medición de la frecuencia:	
Precisión básica:	0,01 % del valor medido
Deriva por variación de temperatura:	0,01 % del valor medido en todo el rango de temperatura

2 entradas de corriente/entrada RTD

Estas entradas se pueden usar como entradas de corriente (0/4 ... 20 mA; excepto si se ha seleccionado la opción "Homologación para custody transfer") o como entradas RTD (RTD = Resistance Temperature Detector). También puede configurarse una de estas entradas como entrada de corriente y la otra como entrada para RTD.

Las dos entradas están conectadas galvánicamente pero aisladas galvánicamente de las demás entradas y salidas (tensión de prueba: 500 V).

Entrada de corriente

Rango de medición:	0/4 ... 20 mA + 10 % por encima del rango
Precisión:	0,1 % del valor de fondo de escala
Deriva por variación de temperatura:	0,01 %/K (0,0056 %/°F) del valor de fondo de escala
Capacidad de carga:	Máx. 50 mA, máx. 2,5 V
Impedancia de entrada (carga):	50 Ω
Resolución del convertidor A/C:	24 bit
Las señales HART® no se ven afectadas.	

Entrada RTD

Con esta entrada pueden conectarse los detectores de temperatura Pt100, Pt500 y Pt1000.

Rangos de medición:	
Pt100_exact:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
Pt100_wide:	-200 ... +600 °C (-328 ... +1112 °F)
Pt500:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
Pt1000:	-200 ... +300 °C (-328 ... +572 °F)
Procedimiento de conexión:	Conexión a 2, a 3 o a 4 hilos
Precisión:	a 4 hilos: 0,06 % del rango de medición a 3 hilos: 0,06 % del rango de medición + 0,8 K (1,44 °F)
Deriva por variación de temperatura:	0,01 %/K (0,0056 %/°F)
Medición delta T (medición del diferencial entre ambas entradas RTD):	0,03 °C (0,054 °F)
Curvas características:	DIN EN 60751:2008 IPTS-90
Resistencia máxima del cable:	40 Ω
Detección de rotura de línea:	Fuera del rango de medición

Entradas digitales

Hay dos entradas digitales para la conmutación de las siguientes funciones.

Entrada digital 1	Entrada digital 2
Activar tarificación 1 Sincronización temporal Bloquear equipo (bloquear configuración)	Activar tarificación 2 Cambiar el sentido de circulación del caudal Sincronización temporal Bloquear equipo (bloquear configuración)

Nivel de entrada:

Según IEC 61131-2, tipo 3:

"0" lógico (corresponde a $-3 \dots +5$ V), activación con "1" lógico (corresponde a $+11 \dots +30$ V)

Corriente de entrada:

Máx. 3,2 mA

Tensión de entrada:

Máx. 30 V (estado estacionario, sin inutilizar la entrada)

12.3 Salida

Salida de corriente/pulsos (opcional)

Esta salida se puede usar como salida de corriente de $0/4 \dots 20$ mA o como salida de pulsos de tensión.

La salida está aislada galvánicamente (tensión de prueba 500 V respecto a todas las demás entradas y salidas).

Salida de corriente (activa)

Rango de salida:	$0/4 \dots 20$ mA + 10 % por encima del rango
Carga:	$0 \dots 600 \Omega$ (según IEC 61131-2)
Precisión:	0,1 % del valor superior del rango
Deriva por variación de temperatura:	0,01 %/K (0,0056 %/°F) del valor superior del rango
Carga inductiva:	Máx. 10 mH
Carga de capacitancia:	Máx. 10 μ F
Rizado:	máx. 12 mVpp a 600 Ω para frecuencias < 50 kHz
Resolución del convertidor C/A:	14 bit

Salida de pulsos (activa)

Frecuencia:	Máx. 12,5 kHz
Anchura de los pulsos:	Mín. 40 μ s
Nivel de tensión:	Bajo: $0 \dots 2$ V Alto: $15 \dots 20$ V
Salida de corriente máxima:	22 mA
A prueba de cortocircuitos	

2 x salida relé

Los relés están diseñados como contactos normalmente abiertos. La salida está aislada galvánicamente (tensión de prueba 1 500 V respecto a todas las demás entradas y salidas).

Capacidad de conmutación de los relés máx.:	CA: 250 V, 3 A CC: 30 V, 3 A
Carga de contacto mínima:	10 V, 1 mA
Ciclos de conmutación mín.:	>10 ⁵

2 salidas digitales, colector abierto (opcional)

Las dos salidas digitales están aisladas galvánicamente entre sí y respecto a todas las demás entradas y salidas (tensión de prueba: 500 V). Las salidas digitales se pueden usar como salidas de estado o salidas de pulsos.

Frecuencia:	Máx. 1 kHz
Anchura de los pulsos:	Mín. 500 µs
Corriente:	Máx. 120 mA
Tensión:	Máx. 30 V
Caída de tensión:	Máx. 2 V en estado conductivo
Resistencia máxima de carga:	10 kΩ  Para valores superiores, los bordes de conmutación se aplanan.

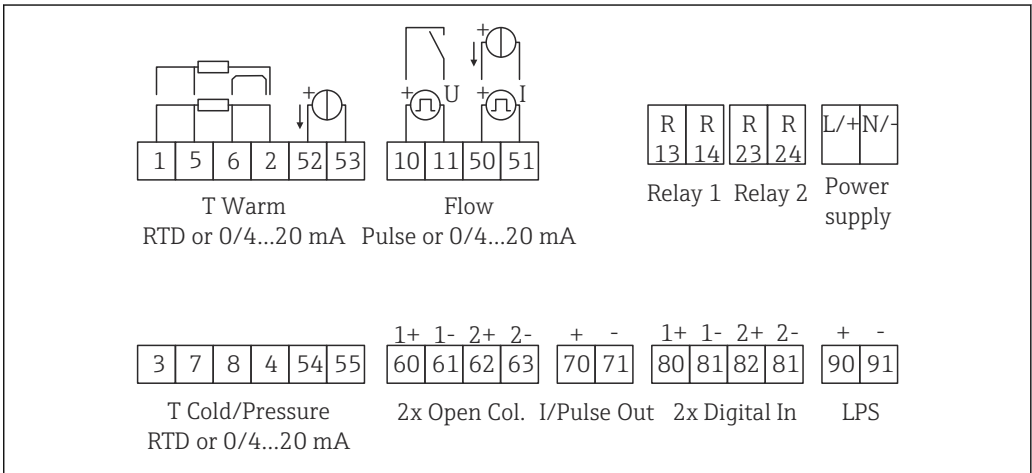
Salida de tensión auxiliar (fuente de alimentación del transmisor)

La salida de tensión auxiliar puede utilizarse para alimentar el transmisor o para controlar las entradas digitales. La tensión auxiliar está protegida contra cortocircuitos y aislada galvánicamente (tensión de prueba 500 V respecto a todas las demás entradas y salidas).

Tensión de salida:	24 V DC ±15 % (no estabilizado)
Corriente de salida:	Máx. 70 mA
Las señales HART® no se ven afectadas.	

12.4 Conexión eléctrica

Asignación de terminales



A0022341

 38 Asignación de terminales de EngyCal

Tensión de alimentación	■ Unidad de alimentación de baja tensión: 100 ... 230 V AC (–15 %/+10 %) 50/60 Hz ■ Unidad de alimentación de muy baja tensión: 24 V DC (–50 % / +75 %) 24 V AC (±50 %) 50/60 Hz Se requiere un elemento de protección contra sobrecargas (corriente nominal ≤ 10 A) para el cable de alimentación.
-------------------------	---

Consumo de potencia	15 VA
---------------------	-------

12.5 Características de funcionamiento

Condiciones de funcionamiento de referencia	■ Alimentación 230 V AC ±10 %; 50 Hz ±0,5 Hz ■ Periodo de calentamiento > 2 h ■ Temperatura ambiente 25 °C ±5 K (77 °F ±9 °F) ■ Humedad: 39 % ±10 % H. R.
---	---

Unidad	Producto	Tamaño	Rango
	Agua	Rango de medición de temperatura	0 ... +350 °C (32 ... +662 °F)
		Rango del diferencial de temperatura ΔT	0 ... 350 K (0 ... 630 °F)
		Rango de medición aprobado para custody transfer	0 ... +300 °C (32 ... +572 °F) ΔT: 3 ... 297 K (5,4 ... 534,6 °F)
		Precisión	3 ... 20 K (5,4 ... 36 °F): < 0,7 % del valor medido 20 ... 300 K (36 ... 540 °F): < 0,2 % del valor medido
		Precisión según EN 1434/OIML75	±(0,5 + ΔΘmin/ΔΘ) %
	Agua/glicol	Concentración de glicol	0 ... 60 %
		Rango de medición de temperatura	−40 ... +350 °C (−40 ... +662 °F)
		Rango máximo del diferencial de temperatura ΔT	0 ... +390 °C (0 ... +702 °F)
		Precisión (0 ... 40 % de concentración de glicol)	3 ... 20 K (5,4 ... 36 °F): < 0,9 % del valor medido 20 ... 300 K (36 ... 540 °F): < 0,4 % del valor medido
	Líquidos	Rango de medición de temperatura	−200 ... +600 °C (−328 ... +1 112 °F)
		Rango máximo del diferencial de temperatura ΔT	0 ... +390 °C (0 ... +702 °F)
		Error máximo admisible para ΔT	Véase agua
Intervalo de medición y cálculo			500 ms

12.6 Instalación

Lugar de instalación	Montaje en pared/tubería, panel o riel DIN según IEC 60715
----------------------	--

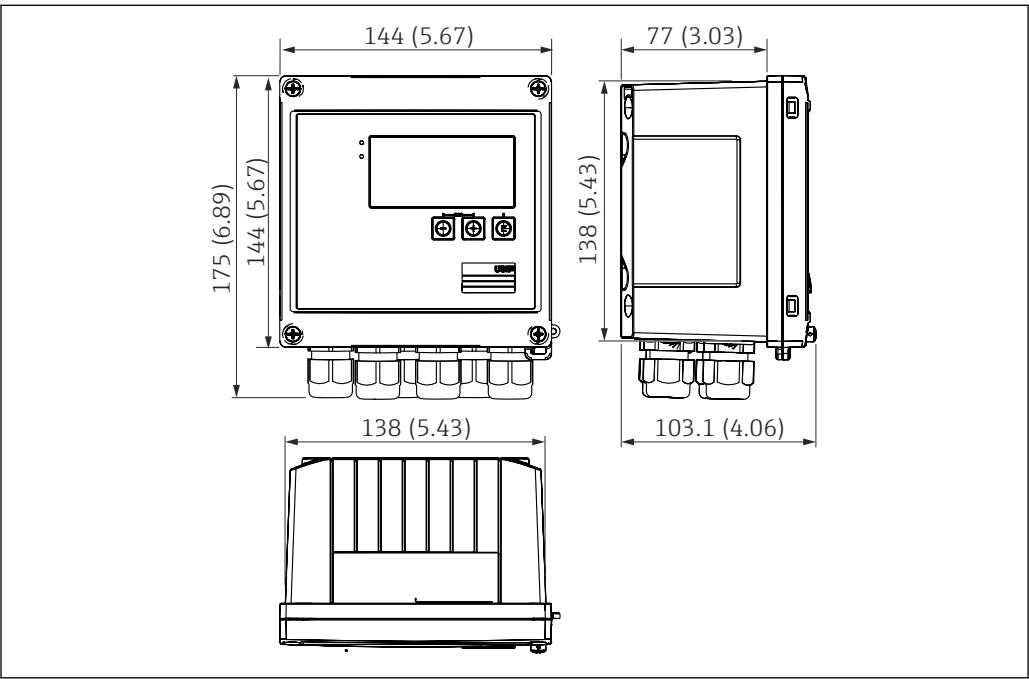
Orientación	La orientación está determinada por la legibilidad del indicador.
-------------	---

12.7 Entorno

Rango de temperaturas ambiente	-20 ... +60 °C (-4 ... +140 °F)
Temperatura de almacenamiento	-30 ... +70 °C (-22 ... +158 °F)
Clase climática	Según IEC 60 654-1 Clase B2, según EN 1434 medioambiente Clase C
Humedad	Humedad relativa máxima 80 % para temperaturas de hasta 31 °C (87,8 °F), disminuyendo linealmente hasta 50 % humedad relativa en 40 °C (104 °F).
Seguridad eléctrica	Según IEC 61010-1 y CAN C22.2 N.º 1010-1. ■ Equipos de clase II ■ Categoría de sobretensión II ■ Nivel de suciedad 2 ■ Protección contra las sobretensiones ≤ 10 A ■ Altitud de funcionamiento: hasta 2 000 m (6 560 ft.) por encima del nivel del mar
Grado de protección	■ Montaje en armario: IP65 en el frontal, IP20 en la parte posterior ■ Rail DIN: IP20 ■ Para montaje en campo: IP66, NEMA4x (para prensaestopas con doble junta: IP65)
Compatibilidad electromagnética	Según EN 1434-4, EN 61326 y NAMUR NE21

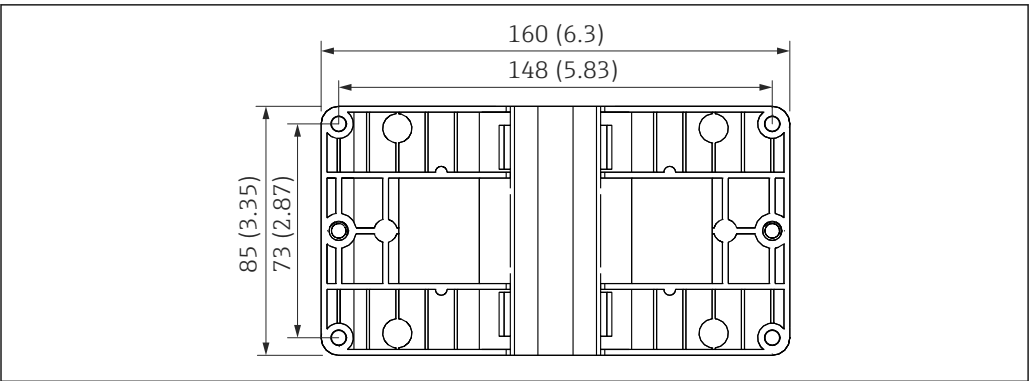
12.8 Estructura mecánica

Diseño y dimensiones



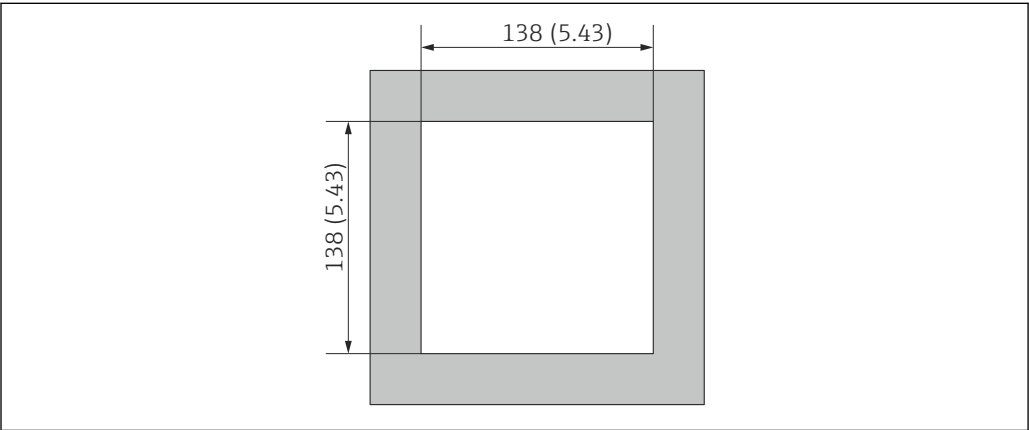
A0013438

39 EngyCal caja; dimensiones en mm (pulgadas)



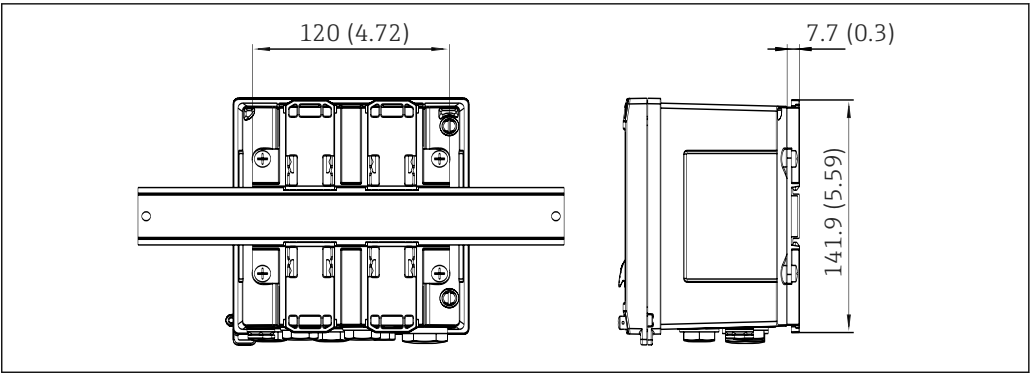
A0014169

40 Dimensiones de la placa de montaje en pared, tuberías y montaje en armario en mm (pulgadas)



A0014171

41 Apertura en el cuadro en mm (pulgadas)

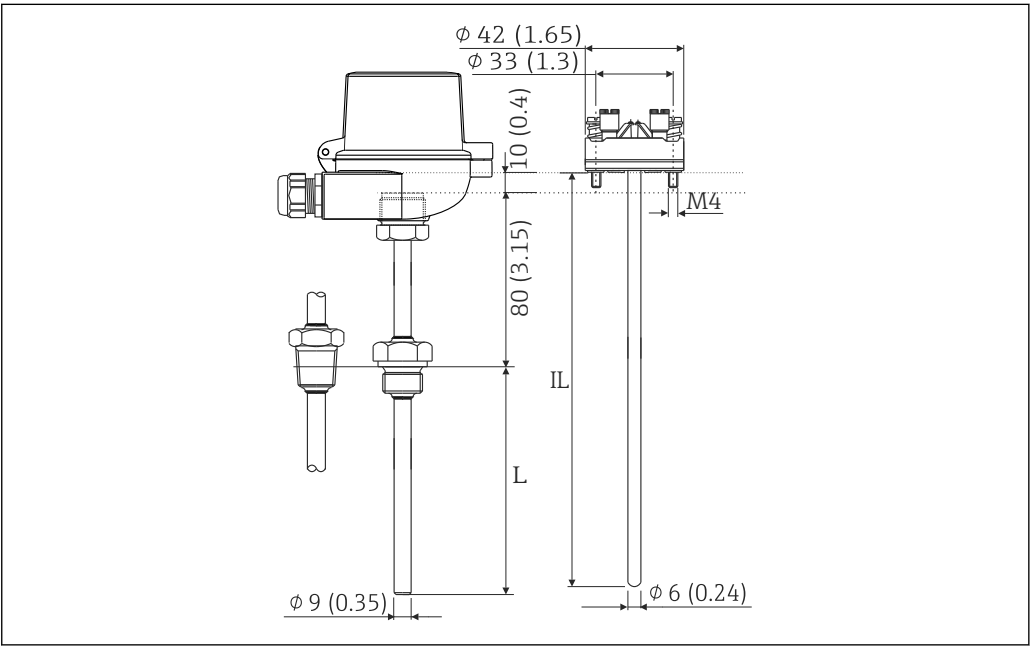


A0014610

42 Dimensiones del adaptador para raíl DIN en mm (in)

Peso	Aprox. 700 g (1,5 lbs)
Materiales	Caja: plástico reforzado con fibra de vidrio, Valox 553
Terminales	Terminales de resorte, 2,5 mm ² (14 AWG); tensión auxiliar con terminal de tornillo enchufable (30-12 AWG; par 0,5 ... 0,6 Nm).

Portasondas RTD (opción)



A0015313

43 Portasondas RTD opcional; medidas en mm (in)

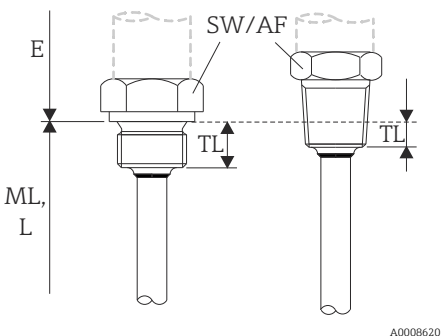
IL Longitud de inserción
L Longitud de inmersión



Otros datos técnicos del termómetro de resistencia:

www.endress.com

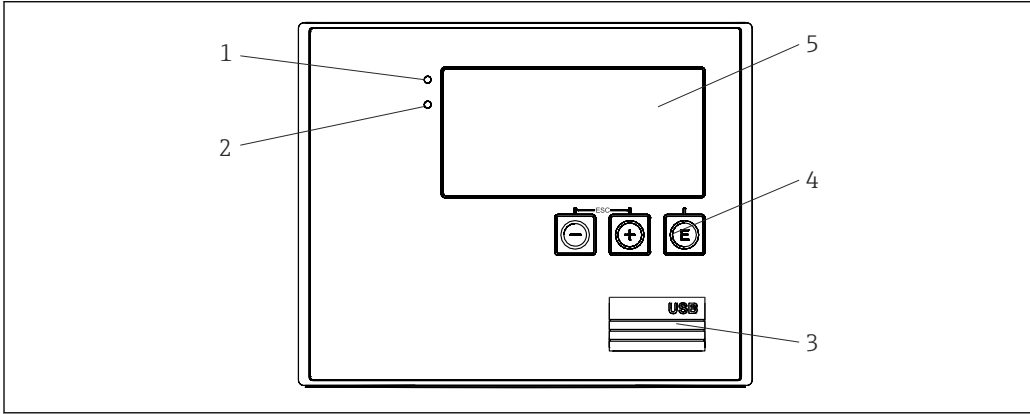
Conexión a proceso del portasondas RTD (opcional)

Conexión a proceso		Versión		Longitud de rosca TL
Cilíndrica	Cónica			
		G	G1/2"	15 mm (0,6 in)
		NPT	NPT1/2"	8 mm (0,32 in)

12.9 Interfaz de usuario

Idiomas Puede elegir uno de los siguientes idiomas de trabajo en el equipo: inglés, alemán, francés, español, italiano, holandés, portugués, polaco, ruso, checo

Elementos del indicador ■ Indicador:
LCD de matriz de 160 x 80 puntos con retroiluminación blanca, el color cambia a rojo en el caso de alarma, área activa del indicador de 70 x 34 mm (2,76" x 1,34")
■ Pilotos LED de indicación de estado:
Funcionamiento: 1 × verde
Mensaje de fallo: 1 × rojo



44 Elementos indicadores y de configuración

- 1 LED verde, "Operación"
- 2 LED rojo, "Mensaje de fallo"
- 3 Conexión USB para la configuración
- 4 Teclas de configuración: -, +, E
- 5 Indicador de matriz de puntos de 160×80

Configuración local 3 teclas, "-", "+", "E".

Interfaz de configuración Interfaz USB en la parte frontal, Ethernet opcional: configuración mediante PC con software configuración FieldCare Device Setup.

Registro de datos

Reloj de tiempo real

- Desviación: 15 min por año
- Autonomía: 1 semana

Software

- **Software Field Data Manager MS20:** software de visualización y base de datos para analizar y evaluar los datos medidos y valores calculados, también registro de datos a prueba de manipulaciones.
- **FieldCare Configuración del equipo:** el equipo puede configurarse con el software de configuración FieldCare en el PC. FieldCare Device Setup incluido está incluido en el alcance de suministro con el RXU10-G1 (véase "Accesorios") o bien se puede descargar de modo gratuito a través de www.endress.com/fieldcare.

12.10 Certificados y homologaciones

Los certificados y homologaciones actuales del producto se encuentran disponibles en www.endress.com, en la página correspondiente al producto:

1. Seleccione el producto usando los filtros y el campo de búsqueda.
2. Abra la página de producto.
3. Seleccione **Descargas**.

13 Anexo

13.1 Funciones de operación y parámetros

Si se especifica un número en el formato XXXXXX-XX en una fila de la tabla junto a un parámetro, se puede acceder al parámetro directamente.

Para ello, vaya al menú **Experto** → **Acceso directo** e introduzca el número especificado.

13.1.1 Menú de idiomas

Alemán Inglés Español Francés Italiano Holandés Polaco Portugués Ruso ceština	Seleccione en la lista el idioma de trabajo del equipo.
--	---

13.1.2 Menú "Visualización/operación"

Cambiar grupo	Seleccione un grupo para visualizarlo. Cambio automático entre los grupos de indicadores configurados o visualizar uno de los 6 grupos de indicadores
Brillo del indicador	Ajuste el brillo de la pantalla. Número: 1-99
Contraste del indicador	Ajuste el contraste de la pantalla. Número: 20-80
Valores guardados	Muestra los análisis guardados en el equipo .
Indicador	Seleccione los datos para visualizar.

13.1.3 Menú "Configuración"

En esta configuración solo puede seleccionar las opciones de configuración más usuales/importantes. Los parámetros de configuración especiales se pueden configurar también mediante el menú "Experto".

Algunos parámetros están marcados tal como sigue en las tablas:

- ¹⁾ Relacionados con custody transfer. No se pueden modificar cuando se bloquea el equipo mediante el conmutador de custody transfer.
- ²⁾ Relacionados con custody transfer, pero se pueden modificar 3 veces

Unidades ²⁾	100001-00	Seleccione el sistema de unidades (SI o EE. UU.).  Todas las unidades físicas pasarán a ser las del sistema de unidades seleccionado, pero no se convierten los valores configurados.
Valor de pulsos ²⁾	210013-00	Unidad para el valor de los pulsos, p. ej., pulsos/l, l/pulso...
Valor ²⁾	210003-00	Factor pulsos = factor que multiplicado por un pulso de entrada proporciona la magnitud física. Ejemplo: 1 pulso corresponde a 5 m ³ , el valor de los pulsos se establece en "m ³ /pulso" → introduzca "5" aquí. Número decimal, 8 dígitos inclusive signo y separador decimal.
Lugar de montaje Q ²⁾	210012-00	Especifique el lugar de montaje del sensor de flujo (temperatura caliente o temperatura fría). Esto es importante a fin de usar la temperatura correcta para el cálculo de densidad.

Fecha/hora			Ajustar fecha/hora.
	Huso horario UTC		Especifique la zona horaria UTC a la que pertenece (UTC = Coordinated Universal Time).
	Fecha actual		Fecha real. Formato como el configurado para la fecha.
	Hora actual		Hora real. HH:MM, 12/24 horas según formato configurado para la hora.
	Modificación		Aquí se pueden modificar la fecha y la hora.
	Huso horario UTC	120010-00	
	Fecha/hora ²⁾	120013-00	
Configuración avanzada			Ajustes adicionales que no son esenciales para el funcionamiento básico del equipo.
	Sistema		Ajustes básicos necesarios para el funcionamiento del equipo (p. ej., fecha, hora, ajustes de comunicación, etc.)
	Código de acceso	100000-00	Número de 4 dígitos. Para proteger la configuración contra el acceso no autorizado se puede usar este código. Para modificar parámetros del equipo, es imprescindible que introducir primero el código correcto. Ajuste de fábrica: "0", es decir, se pueden hacer modificaciones en cualquier momento.  Anote el código y guárdelo en un lugar seguro.
	Nombre en la etiqueta (tag) del equipo	000031-00	Nombre de la etiqueta (TAG) del equipo individual (máx. 17 caracteres).
	Separador de decimales	100003-00	Use esta función para seleccionar el separador de decimales con el objeto de representar un número.
	Conmutación por fallo	100002-00	Si el equipo detecta un error de sistema (p. ej., hardware defectuoso) o un fallo (p. ej. rotura de línea), se activa la salida seleccionada. Selección: relé 1/2 o colector abierto 1/2
	Ajuste de fecha / hora		Ajustes de fecha/hora
	Formato fecha	110000-00	Seleccione el formato de fecha.
	Formato hora	110001-00	Seleccione el formato de hora.
	Fecha/hora		Ajustar fecha/hora.
	Huso horario UTC	120000-00	Huso horario UTC actual (UTC = Coordinated Universal Time)
	Fecha actual	120001-00	Fecha real. Formato como el configurado para la fecha.
	Hora actual	120002-00	Hora real. HH:MM, 12/24 horas según formato configurado para la hora.
	Modificación		Aquí se pueden modificar la fecha y la hora.
	Huso horario UTC	120010-00	Selección del huso horario UTC (UTC = Coordinated Universal Time).
	Fecha/hora ²⁾	120013-00	Ajuste la fecha y la hora actuales.
	Cambio NT/ST		Parámetros de configuración para el cambio de horario de verano
	Cambio HN/HV ²⁾	110002-00	Función de cambio de horario de verano/invierno. Automático: cambia según las normas locales; manual: las horas de cambio se pueden ajustar en las direcciones siguientes; desactivado: no se necesitan cambios de horario.
	Zona HI/HV ²⁾	110003-00	Selecciona los ajustes regionales del cambio de horario verano/invierno.
	Inicio del horario de verano		

			Suceso ²⁾	110005-00	Día en primavera en el que debe cambiarse de horario normal a horario de verano, p. ej., para el cuarto domingo de marzo: seleccione 4.
			Día ²⁾	110006-00	Día de la semana en el que debe cambiarse de horario normal a horario de verano, p. ej., para el cuarto domingo de marzo: seleccione domingo.
			Mes ²⁾	110007-00	Mes en primavera en el que debe cambiarse de horario normal a horario de verano, p. ej., para el cuarto domingo de marzo: seleccione marzo.
			Fecha	110008-00	Día de primavera en el que se produce el cambio de horario de invierno a horario de verano.
			Hora ²⁾	110009-00	Hora en que los relojes avanzan una hora del día en que se cambia del horario normal al horario de verano (formato: hh:mm).
			Final del horario de verano		
			Suceso ²⁾	110011-00	Día en otoño en el que debe cambiarse de horario de verano a horario normal, p. ej., para el cuarto domingo de octubre: seleccione 4.
			Día ²⁾	110012-00	Día de la semana en el que debe cambiarse de horario de verano a horario normal, p. ej., para el cuarto domingo de octubre: seleccione domingo.
			Mes ²⁾	110013-00	Mes en otoño en el que debe cambiarse de horario de verano a horario normal, p. ej., para el cuarto domingo de octubre: seleccione octubre.
			Fecha	110014-00	Día de otoño en el que se produce el cambio de horario de verano a horario de invierno.
			Hora ²⁾	110015-00	Hora en que los relojes retroceden una hora en el día en que se cambia de horario de verano a horario normal (formato: hh:mm).
		Unidades			Ajuste de la unidad de las variables calculadas
		Unidades ²⁾	100001-00	Use esta función para seleccionar el sistema de unidades (unidades del SI o de EE. UU.).  Todas las unidades pasarán a ser las de los ajustes de fábrica para el sistema de unidades seleccionado, pero no se convierten los valores configurados.	
		Flujo másico	410000-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	
		Posiciones decimales	410001-00	Número de decimales con el que se muestra el flujo másico	
		Potencia	410002-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	
		Posiciones decimales	410003-00	Número de cifras decimales con el que debe visualizarse el flujo calorífico.	
		Densidad	410006-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	
		Posiciones decimales	410007-00	Número de cifras decimales con el que debe visualizarse la densidad.	
		Entalpía	410008-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	
		Posiciones decimales	410009-00	Número de cifras decimales con el que debe visualizarse la entalpía.	
		Contador de masa	410010-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	
		Posiciones decimales	410011-00	Número de cifras decimales con el que debe visualizarse la masa.	
		Energía	410012-00	Use esta función para seleccionar la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir/guardar.	

			Posiciones decimales	410013-00	Número de decimales con el que se muestra el calor
			Ethernet		Ajustes necesarios si se va a usar la interfaz Ethernet del equipo
			DHCP	150002-00	El equipo puede obtener la configuración Ethernet a través de DHCP.  - Los ajustes determinados solo se muestran después de aplicar la configuración. - Nota: la unidad obtiene siempre la misma dirección IP si el tiempo de alquiler en el servidor DHCP es suficientemente largo. El software del PC necesita la dirección IP determinada para establecer una conexión.
			Dirección IP	150006-00	Si DHCP = "No", escriba aquí la dirección IP del equipo. La asigna el administrador de la red. Si DHCP = "Si", se visualiza aquí la dirección IP obtenida mediante DHCP.
			Máscara de subred	150007-00	Si DHCP = "No", escriba aquí la máscara de subred. La asigna el administrador de la red. Si DHCP = "Si", se visualiza aquí la máscara de subred obtenida mediante DHCP.
			Puerta de enlace	150008-00	Si DHCP = "No", escriba aquí la puerta de enlace. La asigna el administrador de la red. DHCP = "Si", se visualiza aquí la puerta de enlace obtenida mediante DHCP.
			Servidor web	470000-00	Activación y desactivación de la funcionalidad de servidor web. Los valores instantáneos solo se pueden visualizar a través de un navegador de internet cuando el servidor web está activado.  Solo es posible mediante la interfaz Ethernet.
			Puerto	470001-00	El servidor web se comunica a través de este puerto de comunicación.  Si la red está protegida por un cortafuegos, puede resultar necesario habilitar este puerto. Póngase en contacto con el administrador de su red. Solo está visible si servidor web = sí.
			Modbus		Configure los ajustes de Modbus de su equipo.  Únicamente visible para equipos con Modbus (opcional).
			Puerto	480004-00	Puerto por el que se accede al protocolo Modbus.
			Secuencia de bytes	480005-00	El direccionamiento de bytes, es decir la secuencia de transmisión de bytes, no está indicado en las especificaciones de Modbus. Por consiguiente, durante la puesta en marcha resulta importante coordinar y alinear el método de direccionamiento entre el maestro y el esclavo. Esto se puede configurar aquí.
			Reg. 0 a 2		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-00	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-00	Seleccione qué valor del contador (p. ej., contador por intervalos, diario, etc.) se tiene que transmitir. Únicamente si se ha configurado un contador para "Valor".
			Reg. 3 a 5		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-01	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-01	Seleccione qué valor del contador (p. ej., contador por intervalos, diario, etc.) se tiene que transmitir.
			Reg. 6 a 8		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-02	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-02	Seleccione qué valor del contador (p. ej., contador por intervalos, diario, etc.) se tiene que transmitir.

			...	...	...
			Reg. 87 a 89		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-29	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-29	Selecione qué valor del contador (p. ej., contador por intervalos, diario, etc.) se tiene que transmitir.
			M-Bus		Configuración de los ajustes del M-Bus para el equipo  Solamente para equipos con M-Bus (opcional).
			Dirección del equipo	490001-00	Escriba la dirección del equipo con la que este debe estar accesible en el M-bus.
			Velocidad de transmisión	490000-00	Selecione la velocidad de transmisión usada para la comunicación a través del M-bus.
			Número ID	490002-00	El número de identificación (para el direccionamiento secundario) es un número único de 8 dígitos. Este número puede modificarse utilizando las teclas del equipo, pero no mediante M-BUS.
			Fabricante	490003-00	ID del fabricante
			Versión	490004-00	Muestra la versión M-Bus.
			Producto	490005-00	El producto es siempre OE (= bus/sistema)
			Número	490006-00	Número de valores que ha de leerse mediante M-Bus.
			Valor 1		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-00	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-00	Selecione qué contador asociado con el valor se tiene que transmitir. Únicamente si se ha configurado un contador para "Valor".
			...	...	...
			Valor 5		Especifique qué valores se pueden leer.
			Valor	500000-04	Use esta función para seleccionar el valor que se debe transferir.
			Análisis	500001-04	Selecione qué contador asociado con el valor se tiene que transmitir. Únicamente si se ha configurado un contador para "Valor".
			Opciones de equipo		Opciones de hardware y software
			Salidas opcionales ¹⁾	990000-00	
			Comunicación ¹⁾	990001-00	
			Protocolo ¹⁾	990007-00	
			Certificación CT ¹⁾	990002-00	
			Flujo DP ¹⁾	990003-00	
			Producto ¹⁾	990006-00	
			Tarifa ¹⁾	990005-00	
			Bidireccional ¹⁾	990008-00	
			Callendar v.Dusen ¹⁾	990004-00	
			Entradas		Ajustes de las entradas analógicas y digitales

		Flujo		Parámetros de configuración para la entrada de caudal.
		Tipo de señal ²⁾	210000-00	Seleccione el tipo de señal contactado. ■ 4-20 mA: Entrada de corriente No para equipos con certificación MID. ■ 4-20 mA (flujo DP): Entrada para mediciones de caudal basadas en el principio de diferencial de presión (p. ej., placa perforada) No para equipos con certificación MID. ■ 0-20 mA: Entrada de corriente No para equipos con certificación MID. ■ Pulsos U+IB+IC: Entrada para pulsos de tensión activos y sensores de contacto según EN 1434-2, clases IB e IC. ■ Pulsos Cl. ID+IE: Entrada para sensores de contacto según EN 1434-2, Clase ID + IE. ■ Pulsos I: Entrada de pulsos de corriente: ≤ 8 mA Nivel bajo, ≥ 13 mA Nivel alto.
		Diseño	210070-00	Ajuste el tipo de equipo primario usado. Únicamente si "Tipo de señal" = "4-20 mA (Caudal por presión diferencial)"
		Identificador de canal	210001-00	Nombre del punto de medición conectado a esta entrada. Texto de usuario, 6 caracteres.
		Entrada de pulsos ²⁾	210002-00	Especifique si la entrada de pulsos es una entrada rápida (hasta 12,5 kHz) o una entrada lenta (hasta 25 Hz). Únicamente si se ha seleccionado "Pulsos" como tipo de señal.
		Valor de pulsos ²⁾	210003-00	Factor pulsos = factor que multiplicado por un pulso de entrada proporciona la magnitud física. Ejemplo: Si 1 pulso es igual a 5 m³ → escriba aquí "5". Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Únicamente si se ha seleccionado "Pulsos" como tipo de señal.
		Unidad ²⁾	210004-00	Especifique la unidad técnica (física) del punto de medición conectado a esta entrada.
		Posiciones decimales		Número de decimales en el indicador. P. ej., valor medido: 20,12348 l/s Se puede mostrar lo siguiente: ■ Ninguna: 20 l/s ■ Uno: 20,1 l/s ■ Dos: 20,12 l/s ■ Tres: 20,123 l/s  El valor se redondea cuando es necesario.
		Unidad del contador ²⁾	210005-00	Unidad técnica de la entrada de conteo, p. ej., litro, m³, etc.
		Posiciones decimales	210007-00	Número de decimales para el contador.
		Unidad DP	210072-00	Unidad de la presión diferencial. Solo para el tipo de señal = 4-20 mA (DP-flujo)
				Los transmisores convierten la variable física medida en señales estandarizadas. Introduzca aquí el inicio del rango de medición. Ejemplo: 0 ... 100 m³/h del sensor convertido a 4 ... 20 mA : 0. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Únicamente para 0/4-20 mA.
		Final del rango de medición		Entre aquí el valor final del rango de medición, p. ej., "100" para un transmisor de 0 ... 100 m³/h. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal Únicamente para 0/4-20 mA.

			Posiciones decimales	410005-00	Número de decimales para visualizar la presión diferencial. Únicamente para 4-20 mA (caudal por presión diferencial).
			Supresión de caudal residual ²⁾		Si el flujo volumétrico registrado es inferior al valor configurado, no se sumará en el contador. Si la entrada está escalada de 0 a y, o bien si se usa la entrada de pulsos, todos los valores que sean menores que el valor ajustado no se registran. Si la escala de la entrada es de -x a +y, no se registrarán los valores próximos al punto cero (o sea, tampoco los valores negativos). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Característica		Seleccione la característica de flujo según los ajustes en la salida del transmisor de presión diferencial. Si la escala de la salida del transmisor DP es de mbar/pulgadas H ₂ O (salida de DPT presenta característica lineal). Si la escala de la salida del transmisor DP está expresada en unidades de masa o volumen, p. ej., kg/h, ton/h, m ³ /h (salida de DPT presenta característica cuadrática). Únicamente para 4-20 mA (caudal por presión diferencial).
			Unidad de diámetro	210076-00	Unidad del diámetro interno de la tubería. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (caudal por presión diferencial)
			D a 20 °C	210077-00	Diámetro interno de la tubería (D) en las condiciones de diseño de 20 °C (68 °F). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Solo para el tipo de señal = 4-20 mA (DP-flujo)
			d a 20 °C	210078-00	Diámetro interno de la tubería del elemento primario (d) en condiciones de diseño a 20 °C (68 °F). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (caudal por presión diferencial)
			Factor K	210079-00	Introduzca el factor K (factor de bloqueo) para el tubo de Pitot (véase la placa de identificación de la sonda). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (Caudal por presión diferencial) y tipo de equipo = tubo Pitot
			Densidad del diseño	210080-00	Densidad bajo condiciones de diseño (a presión/temperatura de diseño). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (caudal por presión diferencial) y tipo de equipo = Cono en V o Gilflo
			Material del sensor	210081-00	Material del sensor. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (caudal por presión diferencial) y tipo de equipo = Placa perforada, Boquilla, Boquilla Venturi, Tubo Venturi
			Material de la tubería	210082-00	Material de la tubería. Únicamente para el tipo de señal = 4 a 20 mA (caudal por presión diferencial) y tipo de equipo = Placa perforada, Boquilla, Boquilla Venturi, Tubo Venturi, Tubo Pitot
			Lugar de montaje Q ²⁾	210012-00	Especifique el lugar de montaje del sensor de flujo. Esto es importante a fin de usar la temperatura correcta para el cálculo de densidad.
			Temperatura caliente/fría		Parámetros de configuración para la entrada de temperatura caliente/fría.
			Tipo de señal ²⁾	T caliente: 220000-00 T fría: 220000-01	Seleccione el tipo de señal contactado.
			Tipo de conexión ¹⁾	T caliente: 220001-00 T fría: 220001-01	Especifique si el portasondas RTD se conecta con 3 o con 4 hilos. Únicamente para tipo de señal Pt100, Pt500 o Pt1000.

			Identificador de canal	T caliente: 220002-00 T fría: 220002-01	Nombre del punto de medición conectado a esta entrada. Texto personalizado, máx. 6 caracteres.
			Unidad ²⁾	T caliente: 220003-00 T fría: 220003-01	Especifique la unidad técnica (física) del punto de medición conectado a esta entrada.
			Posiciones decimales	T caliente: 220004-00 T fría: 220004-01	Número de decimales en el indicador.
			Rango ¹⁾	T caliente: 220005-00 T fría: 220005-01	Ajuste el rango de medición preferido. Solo se puede configurar para Pt100 o RTD platino (CvD).  Con un rango de medición pequeño aumenta la precisión en la medición de la temperatura.
			Inicio rango ²⁾	T caliente: 220006-00 T fría: 220006-01	Los transmisores convierten la variable física medida en señales estandarizadas. Introduzca aquí el inicio del rango de medición. Únicamente para 0/4 a 20 mA. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Final rango med. ²⁾	T caliente: 220007-00 T fría: 220007-01	Introduzca aquí el final del rango de medición. Únicamente para 0/4 a 20 mA. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Valor por defecto	T caliente: 220009-00 T fría: 220009-01	Especifique un valor fijo de temperatura para que el equipo lo use para los cálculos. Solo para tipo de señal = valor por defecto
			Linealización CvD		Describa la curva de temperatura del termómetro de resistencia conectado entrando los coeficientes de Callendar van Dusen (CvD) (temperatura de calibración del sensor). Solo para el tipo de señal = RTD platino (CvD)
			Coeficiente R0 ²⁾	T caliente: 220070-00 T fría: 220070-01	Introduzca el coeficiente R0 conforme a la hoja de datos de calibración. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Coeficiente A ²⁾	T caliente: 220071-00 T fría: 220071-01	Introduzca el coeficiente A conforme a la hoja de datos de calibración. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Coeficiente B ²⁾	T caliente: 220072-00 T fría: 220072-01	Introduzca el coeficiente B conforme a la hoja de datos de calibración. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Coeficiente C ²⁾	T caliente: 220073-00 T fría: 220073-01	Introduzca el coeficiente C conforme a la hoja de datos de calibración. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Digital 1/2		Ajustes necesarios únicamente si se van a usar entradas digitales (p. ej., eventos).

			Función	DI 1: 250000-00 DI 2: 250000-01	Seleccione la función requerida, . Las entradas digitales están activas en nivel alto; esto significa que el efecto descrito se consigue con un nivel alto en la entrada. Baja = -3 ... +5 V Alta = +12 ... +30 V
			Salidas		Parámetros de configuración que solo son necesarios si se van a utilizar salidas (p. ej., salidas analógicas o de relé).
			Salida universal		Parámetros de configuración para la salida universal (de corriente o de pulsos).
			Tipo de señal	310000-00	Seleccione la señal de salida para este canal.
			Canal/valor	310001-00	Seleccione el canal o el valor calculado que deba presentar la salida universal.
			Valor inicial	310003-00	Configure qué valor corresponde a "0/4 mA". Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal (solo puede seleccionarse si el tipo de señal es de 0/4 a 20 mA).
			Valor de fondo de escala	310004-00	Configure qué valor corresponde a "20 mA". Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal (solo puede seleccionarse si el tipo de señal es de 0/4 a 20 mA).
			Amortiguación	310005-00	Constante de tiempo del filtro pasa bajo de primer orden para la señal de salida. Sirve para eliminar fluctuaciones grandes en la señal de salida (solo puede seleccionarse para señales del tipo 0/4 ... 20 mA). Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Valor de los pulsos	310006-00	El valor de los pulsos define la cantidad correspondiente a un pulso de salida (p. ej., 1 pulso = 5 litros). Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Anchura de pulsos	310007-00	La anchura del pulso limita la frecuencia máxima posible de la salida de pulsos. Escoja entre anchura de pulso fija o dinámica.
			Anchura de pulsos	310008-00	Aquí puede ajustar la anchura de los pulsos dentro del rango 0,04 ... 1 000 ms. Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Este parámetro únicamente está visible si se ha seleccionado la opción ancho de pulso definida por el usuario.
			Colector Abierto 1/2		Parámetros de configuración de las salidas tipo colector abierto (pulsos o estado).
			Función	OC 1: 320000-00 OC 2: 320000-01	Especifique lo que debe proporcionar el colector abierto (pulsos o estado).
			Modo de funcionamiento	320001-00 320001-01	Función del colector abierto: ■ Contacto NC (normalmente cerrado): el contacto está cerrado en su estado de reposo (seguridad máxima). ■ Contacto NO (normalmente abierto): el contacto está abierto en estado de reposo.
			Canal/valor	320002-00 320002-01	Seleccione el canal/valor calculado que deba presentar la salida universal. Solo para función = salida de pulsos.
			Valor de los pulsos	320004-00 320004-01	El valor de los pulsos define la cantidad correspondiente a un pulso de salida (p. ej., 1 pulso = 5 litros). Solo para función = salida de pulsos.
			Anchura de pulsos	320005-00 320005-01	La anchura del pulso limita la frecuencia máxima posible de la salida de pulsos. Escoja entre anchura de pulso fija o dinámica. Solo para función = salida de pulsos.

			Anchura de pulsos	320006-00 320006-01	Aquí puede ajustar la anchura de los pulsos dentro del rango 0,5 ... 1 000 ms. Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Este parámetro únicamente está visible si se ha seleccionado la opción ancho de pulso definida por el usuario.
			Relé		Parámetros para el relé seleccionado
			Modo de funcionamiento	Relé 1: 330000-00 Relé 2: 330000-01	Función del relé: ■ Contacto NC: El relé está cerrado en su estado de reposo (seguridad máxima). ■ Contacto NO (normalmente abierto): el relé está abierto en estado de reposo.
			Aplicación		Definición de varios ajustes específicos de la aplicación (p. ej., ajustes de grupo, valores límite, etc.).
			Producto ²⁾	400000-00	Para seleccionar el producto. Si el producto empleado no aparece en la lista, use la tabla de líquidos.
			Concentración ²⁾	400001-00	Concentración de la mezcla de agua/glicol en % en volumen (0-60 %). No si producto = agua o tabla para líquidos
			Tabla para líquidos		Tablas para introducir los datos del líquido utilizado. Solo si producto = tabla para líquidos
			Unidad de temperatura ²⁾	400099-00	Ajuste la unidad de temperatura para los puntos de apoyo siguientes.
			Densidad		Introduzca los datos de densidad del portador térmico/refrigerante.
			N.º de puntos de soporte ²⁾	420000-00	Número de puntos de apoyo en la tabla de densidad. Número entero; valores posibles: 2-10
			Punto de apoyo 1 a x ²⁾	Temp.: 420001- 00... xx Densidad: 420002- 00... xx	Introduzca el par de valores "Temperatura/densidad" para cada punto de apoyo.
			Capacidad calorífica		Introduzca los datos de densidad del portador térmico/refrigerante.
			Capacidad calorífica ²⁾	420013-00	Seleccione la unidad deseada en la que esta variable se debe transmitir y guardar.
			N.º de puntos de soporte ²⁾	420010-00	Número de puntos de apoyo en la tabla de capacidad térmica. Número entero; valores posibles: 2-10
			Punto de apoyo 1 a x ²⁾	Temp.: 420011- 00... xx Cap. calorífica.: 420012- 00... xx	Introduzca el par de valores "Temperatura/capacidad calorífica" para cada punto de apoyo.
			Viscosidad		Si la medición de flujo se basa en el método de la presión diferencial (flujo DP), introduzca los datos de viscosidad de su producto refrigerante/transportador de calor. Entrada expresada en [cp].
			Punto de apoyo 1 a x	Temp.: 420020- 00... xx Visc.: 420021-00... xx	Introduzca el par de valores "Temperatura/viscosidad".
			Bidireccional		Parámetros de configuración para medición bidireccional.

			Bidireccional ¹⁾	400002-00	La medición bidireccional, es decir, la medición por separado del poder calorífico y refrigerante, puede implementarse de dos formas: - El cambio de sentido del caudal se controla mediante una señal digital o se detecta mediante la escala utilizada (-/+). - El modo de funcionamiento se detecta mediante el cambio de signo del diferencial de temperatura.
			Temperatura de conmutación ²⁾	400006-00	Elija si se debe tener en cuenta una temperatura de conmutación para la medición bidireccional de "Temperatura". Si se selecciona "Sí", el punto de conmutación se debe ajustar en el parámetro "T de conmutación". Si se selecciona "No", la determinación de la potencia de calefacción o refrigeración solo depende del signo de la diferencia de temperatura.
			Unidad de temperatura ²⁾	400003-00	Ajuste la unidad de temperatura en la que se introduce la "T de conmutación". Solo si bidireccional = temperatura  El límite ΔT se encuentra siempre en la unidad K.
			T conmutación ²⁾	400004-00	Punto en el que el sistema conmuta entre contaje de calor y de frío. Solo si bidireccional = temperatura y temperatura de conmutación = sí
			Límite ΔT ²⁾	400005-00	Supresión de caudal residual. Si el diferencial de temperatura es inferior al "Límite de ΔT ", la energía no se acumula en los contadores. Solo si bidireccional = temperatura  Siempre se expresa en K.
			Tarifa 1/2		Contadores de tarificación para determinar la energía durante condiciones de proceso específicas o estados concretos. Las tarificaciones son independientes del contador "normal".
			Modelo de tarifa ²⁾	Tarifa 1: 430000-00 Tarifa 2: 430000-01	Defina qué parámetros se deben usar para controlar el contador de tarificación. El contador de error totaliza la energía durante una situación de error (p. ej., circuito abierto). Para el cálculo de los déficits se consideran los valores de error para la temperatura.
			Valor límite ²⁾	430001-00 430001-01	¿En función de qué variable debe activarse la tarificación? Ejemplo: el contador de tarificación debe registrar la cantidad de energía cuando la potencia nominal es superior a 100 kW → Establezca "Valor de alarma superior".
			Valor ²⁾	430002-00 430002-01	Introduzca el valor de alarma al que debe activarse la tarificación, es decir, el valor a partir del cual debe totalizarse el caudal energético. Valor numérico, máx. 15 dígitos incluido el separador decimal.
			Unidad ²⁾	430003-00 430003-01	Introduzca la unidad para la tarificación. Texto personalizado, máx. 9 caracteres.
			A partir de ²⁾	430004-00 430004-01	Introduzca la hora a la que debe activarse la tarificación, es decir, cuándo ha de totalizarse la cantidad (formato: HH:MM). Solo está visible si se ha seleccionado "Hora" para el modelo de tarifa.
			A ²⁾	430005-00 430005-01	Introduzca la hora a la que debe desactivarse la tarificación (formato: HH:MM). Solo está visible si se ha seleccionado "Hora" para el modelo de tarifa.
			Registro de datos		Parámetros de configuración para el análisis de señales (almacenado).
			Tiempo sincron. ²⁾	440001-00	Hora para la realización del análisis de señal. Si se introduce, p. ej., 07:00, el análisis diario se ejecuta desde las 07:00 de un día hasta las 07:00 del día siguiente. Formato: HH:MM
			Intervalo ²⁾	440000-00	Defina el intervalo con el que se tienen que guardar los análisis de señal.  Los valores mínimo, máximo y medio de los análisis diario y mensual se determinan a partir de las medias del intervalo.

			Fecha de facturación ²⁾	440002-00	Especifique cuántos análisis de fecha de facturación deben realizarse anualmente.
			Fecha de facturación 1/2		Especifique cuándo debe realizarse el análisis de fechas de facturación.
			Día ²⁾	440003-00 440003-01	Entre el día en el que debe crearse este análisis de fechas de facturación (1-31).
			Mes ²⁾	440004-00 440004-01	Introduzca el mes en el que se debe crear este análisis de la fecha de facturación (lista de selección).
			Valores límite		Los valores medidos pueden monitorizarse mediante valores de alarma. En caso de infracción de la alarma, los relés pueden conmutar, por ejemplo.
			Valor límite 1 a 3		Ver o cambiar los ajustes del valor límite seleccionado.
			Canal/valor	450000-00 450000-01 450000-02	Seleccione la entrada o el valor calculado al que se refiere el valor límite.
			Tipo	450001-00 450001-01 450001-02	Tipo de valor límite (depende de la variable de entrada).
			Valor límite	450002-00 450002-01 450002-02	Valor límite en la unidad de proceso configurada, p. ej., °C, m³/h
			Histéresis (abs.)	450004-00 450004-01 450004-02	La alarma se cancela únicamente si la señal ha cambiado en la cantidad especificada en el rango de funcionamiento normal.
			Interruptores	450005-00 450005-01 450005-02	Conmuta la salida seleccionada en situación de límite.
			Mostrar grupos		Agrupe conjuntamente entradas y valores calculados. Esto permite recuperar información importante de forma consolidada durante el funcionamiento.
			Grupo 1 a 6		Parámetros de configuración de los grupos de valores medidos a visualizar en el indicador del equipo.  Si el equipo dispone de la opción MID, los grupos 1 a 3 no son editables. Para la opción MID y bidireccional, tampoco se puede editar el grupo 4.
			Identificador	460000-00 -01, -02, -03, -04, -05	Identificador para los grupos
			Valor 1	460001-00 -01, -02, -03, -04, -05	Elija qué variable de entrada/calculada se tiene que mostrar en este grupo.
			Valor 2	460003-00 -01, -02, -03, -04, -05	Elija qué variable de entrada/calculada se tiene que mostrar en este grupo.
			Valor 3	460005-00 -01, -02, -03, -04, -05	Elija qué variable de entrada/calculada se tiene que mostrar en este grupo.
			Indicador		Si ha seleccionado un contador para "Valor 1 a 3", entonces puede configurar en "Indicador" qué datos del contador desea que se visualicen en el indicador.

13.1.4 Menú de diagnóstico

Diagnóstico real	050000-00	Muestra en el indicador el mensaje de diagnóstico en activo.
Último diagnóstico	050005-00	Muestra el último mensaje de diagnóstico
Último reinicio	050010-00	Información sobre cuando se reinició por última vez el equipo (p. ej., debido a un fallo de alimentación).
Fecha de caducidad CT	980101-00	Fecha de caducidad CT
Lista de diagnóstico		Se muestran en una lista todos los mensajes de diagnóstico pendientes.
Libro de registro de eventos		Eventos tales como la infracción de un valor límite o un fallo de alimentación se muestran en una lista en el orden temporal correcto.
Libro de registro CT		Todas las modificaciones relevantes para custody transfer se guardan en el libro de registro de custody transfer.
Información del equipo		Muestra información importante sobre el equipo.
Nombre en la etiqueta (tag) del equipo	000031-00	Nombre de la etiqueta (TAG) del equipo individual (máx. 17 caracteres).
Número de serie	000027-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Código de pedido	000029-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Identificador del pedido	000030-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Versión del firmware	000026-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Versión ENP	000032-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Nombre equipo ENP	000020-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Nombre del equipo	000021-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
ID del fabricante	000022-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Nombre del fabricante	000023-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Firmware	009998-00	Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Hardware		Información sobre los elementos de hardware.
Tiempo de funcionamiento del equipo	010050-00	Indica el tiempo de funcionamiento del equipo.
Horas de fallo	010051-00	Indica durante cuánto tiempo el equipo experimentó un fallo.
Ethernet		Información sobre la interfaz Ethernet del equipo. Solo para equipos con interfaz Ethernet.
Versión del firmware	010026-00	Versión Firmware de la placa para Ethernet. Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Número de serie	010027-00	Número de serie de la placa para Ethernet. Por favor envíe estos datos con las preguntas sobre la unidad.
Opciones de equipo		Opciones de hardware y software del equipo.
Salidas opcionales	990000-00	
Comunicación	990001-00	
Protocolo	990007-00	

	Homologación para custody transfer	990002-00	
	Caudal por presión diferencial	990003-00	
	Producto	990006-00	
	Tarifa	990005-00	
	Bidireccional	990008-00	
	Callendar v. Dusen	990004-00	
Valores medidos			Visualización de los valores de medición actuales del equipo.  Para visualizar en el equipo.
	Retención	060000-00	Detiene la adquisición/almacenamiento de todo el valor medido. Seleccione "No" para salir de la función de retención.  El equipo sale automáticamente de la función de retención al cabo de 5 minutos.
	Modo CT	060005-00	Los valores relacionados con custody transfer se visualizan con 5 decimales.  No influye en el almacenamiento ni en el indicador del grupo.
	Indicador	060010-00	Visualización de un valor medido/valor calculado.  Agrupación de 3 valores medidos en caso de visualización en el software de configuración instalado en PC. El equipo visualiza únicamente un valor.
	Estado	060015-00	Estado del valor medido.
	Valor	060020-00	Valor medido actual/valor calculado.
	Valor de la señal	060035-00	Visualiza la magnitud física medida (en mA, Ohm, etc.)
Salidas			Estado actual de las salidas (si se utilizan).
	Salida universal	060120-00	Valor actualmente emitido en la salida universal.
	Relé 1/2	060100-00 060105-00	Estado actual del relé
	Colector Abierto 1/2	060110-00 060115-00	Estado actual de la salida del colector abierto.
Simulación			Se puede simular varias funciones/señales con fines de comprobación.  En el modo de simulación, el registro normal de los valores medidos está interrumpido y la intervención se registra en el libro de registro de eventos.
	Salida universal	050200	Elija el valor que debe salir. Seleccione "Desactivado" para salir de la simulación.  El equipo sale automáticamente de la simulación después de 5 minutos. La simulación NO se activa automáticamente al salir del menú.
	Colector Abierto 1/2	050205-00 050210-00	Elija el valor que debe salir. Seleccione "Desactivado" para salir de la simulación.  El equipo sale automáticamente de la simulación después de 5 minutos. La simulación NO se activa automáticamente al salir del menú.
	Relé 1/2	050215-00 050220-00	Activación manual del relé seleccionado.  El equipo sale automáticamente de la simulación después de 5 minutos. La simulación NO se activa automáticamente al salir del menú.

13.1.5 Menú de experto

En el menú "Experto" pueden modificarse todos los parámetros de configuración del equipo.

El menú contiene todos los parámetros/ajustes del menú **Configuración**, además de los descritos a continuación.

Algunos parámetros están marcados tal como sigue en las tablas:

- ¹⁾ Relacionados con custody transfer
- ²⁾ Relacionados con custody transfer, pero se pueden modificar 3 veces

Acceso directo		Acceso directo a parámetros (acceso rápido).
Código de servicio	010002-00	Código de servicio para mostrar los parámetros de servicio  Solo mediante el software de configuración del PC.
Sistema		Los parámetros de configuración básicos que son necesarios para operar el equipo (por ejemplo, fecha, hora, ajustes de comunicación, etc.).
Idioma	010000-00	Seleccione el idioma de funcionamiento del equipo.
VALOR INICIO ¹⁾		Reinicia todos los parámetros a los ajustes de fábrica.  Se puede cambiar solo a través del código de servicio.
Limpiar memoria ¹⁾	059000-00	Borre la memoria interna.
Reinicio ¹⁾	059100-00	Reinicia los valores del análisis a 0.
Ethernet		Ajustes necesarios para usar la interfaz Ethernet
Dirección MAC	150000-00	Dirección MAC del equipo
Puerto	150001-00	El sistema se comunica con el software de PC mediante este puerto de comunicación. Por defecto: 8000  Si la red está protegida por un cortafuegos, puede resultar necesario habilitar este puerto. En este caso, póngase en contacto con su administrador de la red.
Puerto	470001-00	El servidor web se comunica a través de este puerto de comunicación. Por defecto: 80  Si la red está protegida por un cortafuegos, puede resultar necesario habilitar este puerto. En este caso, póngase en contacto con su administrador de la red.
Opciones de equipo		Opciones de hardware y software del equipo.
Código de activación ¹⁾	000057-00	Introduzca un código para habilitar las opciones del equipo.
Entradas		Ajustes de las entradas analógicas y digitales
Amortiguación	210010-00	Los cambios rápidos en el valor medido o una entrada de pulsos irregular se atenúan en la entrada. Resultado: los valores medidos en el indicador, o los valores transmitidos a través de la comunicación digital, cambian más lentamente y se evitan los picos en los valores medidos. Esta amortiguación no influye en el contador. Número decimal, máx. 5 dígitos incl. el separador decimal. Ajuste de fábrica: 0,0 s.
Flujo		

		Val. med. cor.		Para establecer los valores de corrección con los que se compensan las tolerancias en la medición. Procedimiento: ■ Mida el valor medido de corriente en el rango de medición inferior. ■ Mida el valor medido de corriente en el rango de medición superior. ■ Introduzca en cada caso los puntos de ajuste inferior y superior y los valores reales.
		Inicio del rango		Valor de corrección más bajo
		Valor nominal	210051-00	Introduzca el punto de ajuste en el límite inferior del rango (p. ej., rango de medición de 0 l/h a 100 l/h: 0 l/h).
		Valor real	210052-00	Introduzca el valor realmente medido (p. ej., rango de medición de 0 l/h a 100 l/h: medido 0,1 l/h).
		Final del rango de medición		Valor de corrección más elevado
		Valor nominal	210054-00	Introduzca el punto de ajuste en el límite superior del rango (p. ej., rango de medición de 0 l/h a 100 l/h: 100 l/h/100 l/h).
		Valor real	210055-00	Introduzca el valor realmente medido (p. ej., rango de medición de 0 l/h a 100 l/h: medido 99,9 l/h).
		Amortiguación	210010-00	Los cambios rápidos en el valor medido o una entrada de pulsos irregular se atenúan en la entrada. Resultado: los valores medidos en el indicador, o los valores transmitidos a través de la comunicación digital, cambian más lentamente y se evitan los picos en los valores medidos. Esta amortiguación no influye en el contador. Número decimal, máx. 5 dígitos incl. el separador decimal. Ajuste de fábrica: 0,0 s
		Modo fallo		Ajustes que definen el comportamiento de este canal en condiciones de fallo (p. ej., rotura de circuito abierto, por encima del rango).
		NAMUR NE 43	210060-00	Active/desactive la monitorización del rango de 4 ... 20 mA según la recomendación NAMUR NE 43. Se consideran los siguientes rangos de error cuando NAMUR NE43 está activado: ■ $\leq 3,8$ mA: bajo rango ■ $\geq 20,5$ mA: sobre rango ■ $\leq 3,6$ mA o $\geq 21,0$ mA: error del sensor ■ ≤ 2 mA: rotura de línea
		Si se produce un error	210061-00	Especifique el valor que el equipo tiene que usar en los cálculos si el valor medido no es válido (p. ej., circuito abierto).
		Valor con error	210062-00	Solo si se ha seleccionado la opción "Valor error" en "En caso de error". Si hay un error, el equipo seguirá calculando con este valor. Los valores calculados se registrarán en el contador de error. El contador normal permanecerá inalterado (no correrá).
		Temp. caliente/fría		Parámetros de configuración para la entrada de temperatura caliente/fría.
		Amortiguación ¹⁾	T caliente: 220008-00 T fría: 220008-01	Ajuste de fábrica: 0,0 s. Cuanto mayor es la interferencia indeseada que se superpone a la señal de medida, tanto mayor es el valor a entrar. Efecto: se amortiguan/suprimen las variaciones rápidas. Número decimal, máx. 5 dígitos incl. el separador decimal.
		Val. med. cor.		Para establecer los valores de corrección con los que se compensan las tolerancias en la medición. Procedimiento: ■ Mida el valor medido de corriente en el rango de medición inferior. ■ Mida el valor medido de corriente en el rango de medición superior. ■ Introduzca en cada caso los puntos de ajuste inferior y superior y los valores reales.

			Offset ¹⁾	220050-00 220050-01	Ajuste de fábrica "0". Este offset actúa solo sobre la señal de entrada analógica (no afecta a los canales matemáticos/de bus). Solo para RTD. Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Inicio del rango		Valor de corrección más bajo Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Valor nominal	220052-00 220052-01	Introduzca el punto de ajuste inferior (p. ej., rango de medición de 0 °C a 100 °C: 0 °C). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Valor real	220053-00 220053-01	Introduzca el valor inferior realmente medido (p. ej., rango de medición de 0 °C a 100 °C: medido 0,5 °C). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Final del rango de medición		Valor de corrección más elevado Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Valor nominal	220055-00 220055-01	Introduzca el punto de ajuste superior (p. ej., rango de medición de 0 °C a 100 °C: 100 °C). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Valor real	220056-00 220056-01	Introduzca el valor superior realmente medido (p. ej., rango de medición de 0 °C a 100 °C: medido 99,5 °C). Número decimal, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal. Solo para 0/4 ... 20 mA.
			Modo fallo		Ajustes que definen el comportamiento de este canal en condiciones de fallo (p. ej., rotura de circuito abierto, por encima del rango).
			NAMUR NE 43	220060-00 220060-01	Active/desactive la monitorización del rango de 4 ... 20 mA según la recomendación NAMUR NE 43. Se consideran los siguientes rangos de error cuando NAMUR NE43 está activado: ▪ ≤ 3,8 mA: por debajo del rango ▪ ≥ 20,5 mA: por encima del rango ▪ ≤ 3,6 mA o ≥ 21,0 mA: error del sensor ▪ ≤ 2 mA: rotura de línea
			Si se produce un error	220061-00 220061-01	Especifique el valor que el equipo tiene que usar en los cálculos si el valor medido no es válido (p. ej., circuito abierto).
			Valor con error	220062-00 220062-01	Solo si se ha seleccionado la opción "Valor error" en "En caso de error". Si hay un error, el equipo seguirá calculando con este valor. Los valores calculados se registrarán en el contador de error. El contador normal permanecerá inalterado (no correrá).
Salidas					Parámetros de configuración que solo son necesarios si se van a utilizar salidas (p. ej., salidas analógicas o de relé).
			Salida universal		Parámetros de configuración para la salida universal (de corriente o de pulsos).
			Corriente de fallo	310009-00	Ajuste la corriente que se debe emitir en caso de error (p. ej., circuito abierto en la entrada). Valor numérico, máx. 8 dígitos incluido el separador decimal.
			Val. med. cor.		El valor de la corriente de salida se puede corregir aquí. Esto solo resulta necesario si el equipo aguas abajo no puede compensar las posibles tolerancias de la sección de medición. Procedimiento: ▪ En el equipo conectado, lea el valor visualizado tanto en la parte superior del rango de medición como en la inferior. ▪ Introduzca en cada caso los puntos de ajuste inferior y superior y los valores reales.

		Valor inicial		Valor de corrección más bajo
		Valor nominal	310051-00	Introduzca el punto de ajuste inferior.
		Valor real	310052-00	Introduzca el valor inferior real que se muestra en el equipo conectado.
		Valor de fondo de escala		Valor de corrección más elevado
		Valor nominal	310054-00	Introduzca el punto de ajuste superior.
		Valor real	310055-00	Introduzca el valor superior real que se muestra en el equipo conectado.
Diagnóstico				Información sobre el equipo y funciones de mantenimiento para una verificación rápida del equipo. Esta información también está disponible en el menú Diagnóstico/Información del equipo .
	Nombre equipo ENP		000020-00	Si tiene preguntas relativas al equipo, le rogamos que especifique estos detalles.
	Nombre del equipo		000021-00	Si tiene preguntas relativas al equipo, le rogamos que especifique estos detalles.
	Número de serie		000027-00	Si tiene preguntas relativas al equipo, le rogamos que especifique estos detalles.
	Código de pedido		000029-00	Si tiene preguntas relativas al equipo, le rogamos que especifique estos detalles.
	Identificador del pedido		000030-00	Si tiene preguntas relativas al equipo, le rogamos que especifique estos detalles.

13.2 Símbolos

Símbolo	Descripción
	Equipo bloqueado.
F	Fallo P. ej., un canal que no se muestra en el grupo actual presenta un fallo.
M	Requiere mantenimiento Por ejemplo, mantenimiento necesario en un canal no indicado en el grupo en uso.
	Comunicación externa, p. ej., bus de campo
SIM	Simulación
	Retención
	Valor bajo
	Valor alto
^	Desbordamiento contador
Nombre de las entradas y los valores de proceso	
C (DP)	C (flujo DP)
DI 1	Entrada digital 1
DI 2	Entrada digital 2
ε	Épsilon (flujo DP)
Flujo	Flujo volumétrico
h	Entalpía

M	Flujo másico
Δp	Presión diferencial
P	Potencia
Q inst	Lugar de montaje Q
Q pv	Valor de pulsos Q
ρ	Densidad
$\Sigma 1$, $\Sigma 1$ (i), $\Sigma 1$ (d), $\Sigma 1$ (m), $\Sigma 1$ (y), $\Sigma 1$ (1)	Tarifa 1, energía de carga: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
$\Sigma 2$, $\Sigma 2$ (i), $\Sigma 2$ (d), $\Sigma 2$ (m), $\Sigma 2$ (y), $\Sigma 2$ (1)	Tarifa 2, energía de descarga: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
ΣE , ΣE (i), ΣE (d), ΣE (m), ΣE (y), ΣE (1)	Contador de energía: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
ΣM , ΣM (i), ΣM (d), ΣM (m), ΣM (y), ΣM (1)	Contador de masa: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
ΣV , ΣV (i), ΣV (d), ΣV (m), ΣV (y), ΣV (1)	Contador de volumen: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
Σx , Σx (i), Σx (d), Σx (m), Σx (y), Σx (1)	Contador de error: total, intervalo, día, mes, año, fecha de facturación
T caliente	Temperatura caliente
T fría	Temperatura fría
ΔT	Diferencial de temperatura
Tu/ ΔT_g	Información sobre el funcionamiento bidireccional
No está validada	Fecha de caducidad de custody transfer (solo en caso de equipos con homologación para custody transfer)

13.3 Definición de unidades del sistema importantes

Volumen	
bl Indicador del equipo "bbl"	1 barril (líquidos en general), corresponde a 119,24047 l
gal	1 galón de EE. UU., corresponde a 3,7854 l
Igal	Galón imperial, corresponde a 4,5609 l
l	1 litro = 1 dm ³
hl	1 hectolitro = 100 l
m ³	Corresponde a 1 000 l
ft ³	Corresponde a 28,37 l
Temperatura	

	Conversión: ■ $0\text{ }^{\circ}\text{C} = 273,15\text{ K}$ ■ $^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32)/1,8$
Presión	
	Conversión: $1\text{ bar} = 100\text{ kPa} = 100\,000\text{ Pa} = 0,001\text{ mbar} = 14,504\text{ psi}$
Masa	
ton (US)	1 US ton, corresponde a 2 000 lbs (= 907,2 kg)
ton (larga)	1 long ton, corresponde a 2 240 lbs (= 1 016 kg)
Potencia (flujo calorífico)	
ton	1 ton (refrigeration) corresponde a 200 Btu/min
Btu/s	1 Btu/s corresponde a 1,055 kW
Energía (cantidad de calor)	
therm	1 therm, corresponde a 100 000 Btu
tonh	1 tonh, corresponde a 1 200 Btu
Btu	1 Btu corresponde a 1,055 kJ
kWh	1 kWh corresponde a 3 600 kJ corresponde a 3 412,14 Btu

Índice alfabético

A

Ajuste de las entradas de corriente	51
Ajuste fino del equipo	51
Ajustes del indicador	39

Aplicaciones

Computador de caudal (incl. contenido calórico)	33
Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción o refrigeración (diferencial calórico)	30
Medidor energético térmico (BTU) para aplicaciones de calefacción/refrigeración (diferencial calórico bidireccional)	32

B

Bloqueo completo	44
Bloqueo para custody transfer (facturación)	42
Bloqueo por hardware	28

C

Cableado	
Abra la caja	20
Conexión de los sensores	20
Cálculo de la presión de trabajo media	31
Calibración de temperatura (CVD)	54
Callendar-van-Dusen	54
Capacidad de almacenamiento	41
Código	42
Comunicación	23, 45
Ethernet TCP/IP	24
M-Bus	25
Modbus RTU	24
Modbus TCP	24
Conexión de los sensores	20
Flujo	20
Temperatura	22
Conexión eléctrica	
Comprobaciones tras la conexión	25
Configuración del equipo FieldCare	28
Contador de tarificación	52

D

Determinación del caudal por presión diferencial	54
Devoluciones	64
Diferencia de presión entre los puntos de medición de la temperatura	16
Documento	
Finalidad	4

E

Elementos de configuración	27
Entradas	35
Entradas de temperatura	36
Entradas digitales	36
Señal de corriente para caudal	35
Transmisor de pulsos de caudal	35
Entradas de corriente	
Ajuste	51

Ethernet	48
Evitación de fallos sistemáticos	16

F

Factor K	35
Finalidad del documento	4
Función de retención	39
Funcionamiento seguro	7

I

Indicador	28
Instalación	
Montaje en panel	13
Montaje en pared	12
Montaje en tubería	15
Raíl de soporte/Raíl DIN	14
Interruptor de protección contra escritura	28

L

Lámina frontal	9
Libro de registro de eventos	44
Libro de registro para custody transfer	44
Libros de registro	44
Líquidos transportadores de calor definidos por el usuario	53
Localización y resolución de fallos	
Función de retención	57
M-Bus	57
Mensajes de error	58
Modbus	58
Relé de alarma	58

M

M-Bus	45
Medición bidireccional	53
Menú	
Configuración	82
Diagnóstico	94
Experto	51, 96
Idioma	82
Indicador/operación	82
Modbus RTU/(TCP/IP)	46
Modo de visualización	39
Modo fallo	51
Montaje en panel	13
Montaje en pared	12
Montaje en raíl DIN	14
Montaje en tubería	15

N

Núm. de sumas / desbordamiento del contador	39
---	----

P

Parámetro	
Ajustes y unidades del indicador	39
Entradas	35
Protección de acceso	42

Salidas	36
Sistemas de comunicación/bus de campo	45
Parámetros de configuración del servidor web	50
Parámetros relacionados con custody transfer	42
Piezas de repuesto	63
Precintado de plomo	
Equipo	43
Sensores de temperatura	43
Presión de trabajo media	31
Presión de trabajo, media	31

R

Registro de datos	40
Relé	36
Modo de funcionamiento "SP upper"	37
Modo de funcionamiento de contador	38
Modo de funcionamiento Punto de consigna inferior (SP lower)	37
Requisitos para el dimensionado	16
Requisitos para el personal	7

S

Salida universal (salida de corriente y pulsos activa) . .	36
Salidas	23, 36
Colector Abierto	36
Relé	23, 36
Salida analógica	23
Salida de pulsos	23
Salida del colector abierto	23
Salida universal	36
Salidas del colector abierto	36
Seguridad del producto	8
Seguridad en el puesto de trabajo	7
Sensores	
Conexión	20
Flujo	20
Temperatura	22
Servidor web	49
Símbolos	99
Símbolos en el indicador	99
Sistemas en bus de campo	45
Software de configuración	28

T

Teclas de configuración	27
-----------------------------------	----

U

Unidades	40
--------------------	----

V

Valor de los pulsos	35
Valores límite	37



www.addresses.endress.com
