

Manual de instrucciones

RMC621

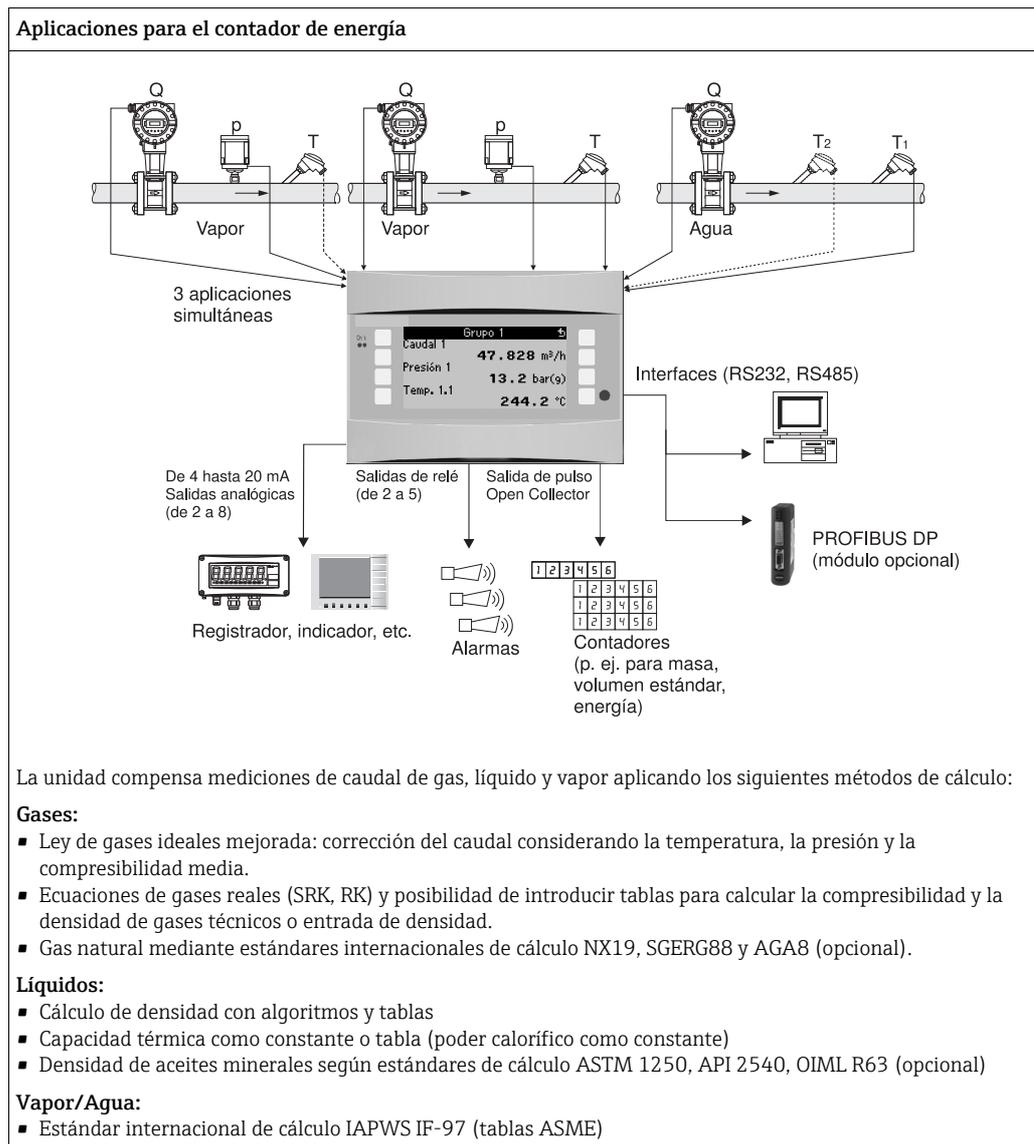
Contador de energía



Breve esquema

Para la puesta en servicio rápida y sencilla:

Indicaciones de seguridad	→ 8
↓	
Instalación	→ 10
↓	
Cableado	→ 12
↓	
Elementos de visualización y manejo	→ 22
↓	
Puesta en servicio	→ 29
<p>Acceso rápido a la configuración de la unidad para el funcionamiento estándar usando el navegador.</p> <p>Configuración de la unidad - Explicación y aplicación de todas las funciones configurables de la unidad con los correspondientes rangos de valores y ajustes.</p> <p>Ejemplo de aplicación - Configuración de la unidad.</p>	



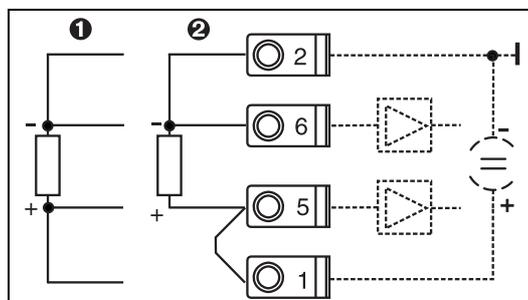
Guía rápida

La información constituye una guía para poner la unidad en servicio fácilmente, es decir, aquí se muestran los ajustes más necesarios, sin incluir funciones especiales (p. ej. tablas, correcciones, etc.).

Ajuste de una medición

Ejemplo: volumen normal de gas, sensores: (Prowirl 77, Cerabar T, TR10)

1. Conectar la unidad a la fuente de tensión (terminal L/L+, 220 V)
2. Pulsar cualquier tecla → Menú → Configuración
3. Ajustes por defecto
Fecha / Hora (ajustar fecha y hora) →
Unidad del sistema (elegir métrico o americano) →
4. Entradas → Entradas de caudal (caudal1)
Sensor de caudal: volumen de servicio
Tipo de señal: PFM
Terminal: seleccionar A10 y conectar Prowirl al terminal A10(-)/82(+) (porque es señal pasiva)
Ajustar factor de corrección (según placa de características Prowirl) →
5. Entradas de presión (presión1)
Tipo de señal: p. ej. 4 a 20 mA
Terminal: seleccionar A110 y conectar transmisor de presión al terminal A110(-)/83(+)
Tipo: seleccionar (medición de presión) absoluta o (medición de presión) relativa
Ajustar los valores inicial y final del transmisor de presión →
6. Entradas de temperatura (Temp 1.1.)
Tipo de señal: p. ej. PT100
Tipo de sensor: de 3 ó 4 conductores
Elegir terminal de conexión E1/6 y conectar Pt100 → → .



Pos. 1: entrada de 4 líneas
Pos. 2: entrada de 3 líneas

☒ 1: Conexión del sensor de temperatura, p. ej. en la entrada 1 (slot E1)

7. Aplicaciones (aplicación 1)
Medios: gas
Sustancia de medición: p. ej. aire
Asignar sensor de caudal, de presión y de temperatura para la medición de gas.
Valores de referencia: ajustar sólo cuando las condiciones normales sean distintas que 0 °C/1,013 bar (32 °F / 14,69 psi).
Salir de la configuración pulsando varias veces → y salir de la confirmación de las modificaciones.

Pantalla

Tras pulsar una tecla cualquiera puede seleccionar un grupo con valores de indicación (>A... grupo...) o visualizar todos los grupos cambiando la vista automáticamente (visualización). Al producirse un fallo, la pantalla cambia de color (azul/rojo). En el manual de instrucciones encontrará las instrucciones detalladas para eliminar errores.

Ajustes de las aplicaciones

Sinopsis de los datos de programación para ajustar mediciones

Gas volumen normal/masa de gas/poder calorífico del gas

1. Gases almacenados en la unidad

(Aire, O₂, CO₂, N₂, CH₄, Ar, H₂, Acetileno, amoniaco, gas natural)

Pulsar cualquier tecla → Menú → Configuración.

Caudal Impulso/PFM (p. ej. Vortex)	Analógica (p. ej. Vortex)	Presión diferencial (p. ej. orificio)
Entrada de caudal	Entrada de caudal	Caudales especiales
Sensor de caudal: volumen de servicio	Sensor de caudal: volumen de servicio	Punto de medida: sensor diferencial
Tipo de seña: PFM o impulso	Tipo de señal: de 4 a 20 mA	Sensor presión dif.: orificio (...angular)
		Sustancia de medición: gas
		Tipo de señal 4 a 20 mA
Conexión de terminal – Sensor de caudal con señal activa: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal de conexión A10(+)/11(-). – Sensor de caudal con señal pasiva: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal A10(-)/82(+). Terminal 82 es alimentación de sensor de 24 V.		
Factor K	Valor inicial/final: ... (m ³ /h)	Inicio rango/valor final: ...(mbar)
		Datos del tubo: (según fabricante) Ø interior del tubo: (mm) Razón entre diámetros:
Presión		
Seleccionar tipo de señal y terminal de conexión, conectar sensor (ver ejemplo).		
Tipo: ¿presión relativa o absoluta? Introducir valores inicial y final.		
Temperatura		
Seleccionar tipo de señal y terminales de conexión. Conectar sensor (ver ejemplo).		
Aplicación		
Aplicación/Gas/Volumen normal. Asignar sensores para la medición de caudal, presión y temperatura. Cambiar los valores de referencia si las condiciones normales son distintas que 0 °C/1,013 bar (32 °F / 14,69 psi).		

2. Gases no almacenados

Pulsar cualquier tecla → Menú → Configuración.

Sustancias de medición
Gas
Factor Z: gas real; Ecuación: Redlich Kwong
Introducir temperatura crítica y presión del gas.
Introducir poder calorífico (¡sólo con gas combustible!).
Viscosidad "no", sólo mediciones de presión diferencial "sí". En caso de "sí", introducción de dos parejas de valores temperatura/viscosidad y exponente isoentrópico (si se conoce).

Otros ajustes de las entradas y aplicación como se ha descrito en el punto 1.

Líquido diferencia térmica, cantidad de calor, poder calorífico

Magnitudes de entrada: caudal, temperatura, densidad (opcional)

1. Líquidos almacenados en la unidad (propano, butano)

Caudal Impulso/PFM (p. ej. Vortex)	Analógica (p. ej. MID)	Presión diferencial (p. ej. orificio)
Entrada de caudal	Entrada de caudal	Caudales especiales
Sensor de caudal: volumen de servicio	Sensor de caudal: volumen de servicio	Punto de medida: sensor diferencial
Tipo de seña: PFM o impulso	Tipo de señal: de 4 a 20 mA	Sensor presión dif.: orificio (...angular)
		Sustancia de medición: líquido
		Tipo de señal 4 a 20 mA
Conexión de terminal – Sensor de caudal con señal activa: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal de conexión A10(+)/11(-). – Sensor de caudal con señal pasiva: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal A10(-)/82(+). Terminal 82 es alimentación de sensor de 24 V.		
Factor K	Valor inicial/final: ... (m ³ /h)	Inicio rango/valor final: ... (mbar)
		Datos del tubo: (según fabricante), Ø interior del tubo:...(mm) Razón entre diámetros:
Temperatura		
Elegir tipo de señal, terminales de conexión, conectar sensor(es) (ver ejemplo). Las mediciones de diferencias térmicas requieren 2 sensores de temperatura.		
Aplicación		
Aplicación(1); medios: líquido; sustancia de medición: p. ej. butano		
Aplicación liq.: poder calorífico		
Asignar sensores para la medición de caudal y temperatura.		

2. Líquidos no almacenados

Cualquier medio portador de calor o combustibles.

Magnitudes de entrada: caudal, temperatura 1, (temperatura2), densidad (opcional)

Sustancias de medición espec.
Líquido
Cálculo de densidad: lineal
Introducir densidad a temperatura determinada (temperatura ref., densidad ref.)
Expansión: introducir coeficiente de expansión del líquido (si se conoce)
Introducir capacidad térmica específica o poder calorífico (si es combustible)
Viscosidad "no", "sí" en mediciones de presión diferencial, luego introducción de dos parejas de valores temperatura/viscosidad y exponentes
Caudal y temperatura
Ajuste de las entradas como se ha descrito en el punto 1.
Aplicación
Aplicación(1); sustancias: líquido; sustancia de medición: xxx
Aplicación liq.: p. ej. diferencia térmica
Modo de servicio: (p. ej. caldear)
Asignar sensores para la medición de caudal y temperatura
Lugar de instalación: asignar T caliente/frío



Dado el caso, ajustar terminales adicionales para el modo de servicio bidireccional o la medición de densidad con sensor.

Aplicaciones con agua

Magnitudes de entrada: caudal, temperatura1, (temperatura2)

Caudal Impulso/PFM (p. ej. Vortex)	Analógica (p. ej. Vortex)	Presión diferencial (p. ej. orificio)
Entrada de caudal	Entrada de caudal	Caudales especiales
Sensor de caudal: volumen de servicio	Sensor de caudal: volumen de servicio	Presión dif./orificio.../agua
Conexión de terminal – Sensor de caudal con señal activa: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal de conexión A10(+)/11(-). – Sensor de caudal con señal pasiva: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal A10(-)/82(+). Terminal 82 es alimentación de sensor de 24 V.		
Factor K	Valor inicial/final (m ³ /h)	Valor inicial/final (mbar)
Temperatura		
Elegir tipo de señal y conectar sensor(es) (ver ejemplo). Para mediciones de diferencias térmicas se necesitan 2 sensores de temperatura.		
Aplicación		
Aplicación(1); sustancias: agua/vapor		
Aplicación líq.: p. ej. diferencia térmica del agua		
Modo de servicio: (p. ej. caldear)		
Asignar sensores para la medición de caudal y temperatura		
Lugar de instalación, asignar T caliente/frío		

En la aplicación de cantidad de calor del agua sólo se necesita la medición de la temperatura. Para el modo de servicio bidireccional quizás se necesite otro terminal más para la señal de la dirección.

Aplicaciones con vapor

Magnitudes de entrada: caudal, presión, temperatura1, (temperatura2)

Caudal Impulso/PFM (p. ej. Vortex)	Analógica (p. ej. Vortex)	Presión diferencial (p. ej. orificio)
Entrada de caudal	Entrada de caudal	Caudales especiales
Sensor de caudal: volumen de servicio	Sensor de caudal: volumen de servicio	Presión dif./orificio.../vapor
Conexión de terminal – Sensor de caudal con señal activa: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal de conexión A10(+)/11(-). – Sensor de caudal con señal pasiva: elegir p. ej. terminal A10 y conectar sensor al terminal A10(-)/82(+). Terminal 82 es alimentación de sensor de 24 V.		
Factor K	Valor inicial/final (m ³ /h)	Valor inicial/final (mbar)
Presión		
Seleccionar tipo de señal y terminal de conexión y conectar sensor (ver ejemplo).		
Tipo: ¿presión relativa o absoluta? Introducir valores inicial y final.		
Temperatura		
Elegir tipo de señal y conectar sensor(es) (ver ejemplo). Para mediciones de diferencias térmicas en el vapor se necesitan 2 sensores de temperatura.		
Aplicación		
Aplicación(1); sustancias: agua/vapor		
Aplicación: p. ej. calor/masa del vapor		
Tipo de vapor: p. ej. sobrecalentado		
Asignar sensores para la medición de caudal, presión y temperatura		

Índice de contenidos

1	Indicaciones de seguridad.....	8	11.2	Configuración de la medición del caudal	77
1.1	Uso conforme a las disposiciones	8	11.3	Hojas de aplicaciones	84
1.2	Instalación, puesta en servicio y manejo	8	11.4	Visión general de la matriz de funciones	97
1.3	Seguridad de servicio	8			
1.4	Devolución	8			
1.5	Iconos y símbolos de seguridad	9			
2	Identificación	9			
2.1	Designación de la unidad	9			
2.2	Alcance de suministro	9			
2.3	Certificados y homologaciones	10			
3	Instalación.....	10			
3.1	Condiciones de instalación	10			
3.2	Instalación	11			
3.3	Control de instalación	12			
4	Cableado	12			
4.1	Cableado a simple vista	12			
4.2	Conexión de la unidad de medición	14			
4.3	Control de conexión	21			
5	Manejo.....	22			
5.1	Elementos de visualización y manejo	22			
5.2	Manejo in situ	23			
5.3	Representación de los mensajes de error	25			
5.4	Comunicación	27			
6	Puesta en servicio.....	29			
6.1	Control de instalación	29			
6.2	Conexión del aparato de medición	29			
6.3	Configuración de la unidad	30			
6.4	Aplicaciones específicas de usuario	58			
7	Mantenimiento.....	59			
8	Accesorios	59			
9	Subsanación de errores.....	60			
9.1	Instrucciones para la localización de errores ...	60			
9.2	Mensajes de error del sistema	60			
9.3	Mensajes de errores de proceso	61			
9.4	Piezas de recambio	64			
9.5	Devolución del equipo	66			
9.6	Desecho	66			
10	Datos técnicos.....	67			
11	Anexo.....	76			
11.1	Definición de unidades de sistema importantes	76			
				Índice.....	101

1 Indicaciones de seguridad

Sólo se garantiza un servicio seguro y sin riesgos del contador de caudal y energía tras la lectura del manual de instrucciones y consideración de todas las indicaciones de seguridad.

1.1 Uso conforme a las disposiciones

El contador de caudal y energía es una unidad que sirve para medir el caudal, la masa y el flujo de energía en gases, líquidos, vapor y agua. El concepto de operación multicanal permite medir simultáneamente medios y aplicaciones, p. ej. calcular el flujo volumétrico normal de un gas y/o hacer un balance de un sistema calefactor o refrigerador.

Se puede conectar al aparato una gran diversidad de transmisores de caudal, sensores de temperatura y sensores de presión.

El contador de caudal y energía ofrece una gran diversidad de métodos de cálculo para determinar los valores de proceso apropiados para cada requerimiento industrial, así como ecuaciones con gases reales, tablas editables para la densidad, la capacidad térmica o la compresibilidad, estándares internacionales de cálculo para gas natural (p. ej. SGERG88) o vapor (IAPWS IF-97), procesos con caudales de diferentes presiones (ISO5167), etc.

- La unidad es un medio de producción suplementario y no se puede instalar en zonas con riesgo de explosión.
- El fabricante no se responsabiliza de desperfectos provocados por un uso inadecuado o no conforme a las disposiciones. No se pueden realizar transformaciones ni modificaciones en la unidad.
- La unidad ha sido concebida para el empleo en un medio industrial y sólo puede ponerse en funcionamiento una vez montada.

1.2 Instalación, puesta en servicio y manejo

Esta unidad se ha construido a prueba de fallos conforme al estado actual de la técnica y toma en consideración las regulaciones y directivas de la UE que le son de aplicación. En caso de utilizar la unidad de forma inadecuada o no conforme a las disposiciones pueden generarse riesgos condicionados por el uso.

La instalación, cableado, puesta en servicio y mantenimiento de la unidad sólo lo puede llevar a cabo personal técnico cualificado. El personal técnico debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones, así como seguir las indicaciones en él contenidas. Asimismo deben considerarse con especial atención los datos de los planos de conexión eléctricos (véase cap. 4 "Cableado").

1.3 Seguridad de servicio

Avance técnico

El fabricante se reserva el derecho a adaptar detalles técnicos sin aviso especial conforme al avance de la técnica. Recibirá más información acerca de la actualización y posibles ampliaciones del manual de instrucciones en su distribuidor.

1.4 Devolución

En caso de devolver la unidad, p. ej. en caso de reparación, ésta debe protegerse para el envío. El embalaje original le ofrece una protección óptima. Las reparaciones únicamente las podrá realizar el servicio de asistencia técnica de su empresa distribuidora.



Al enviar la unidad a reparar, coloque una nota indicando el fallo y la aplicación.

1.5 Iconos y símbolos de seguridad

Las indicaciones de seguridad de este manual de instrucciones se caracterizan por los siguientes iconos y símbolos de seguridad:

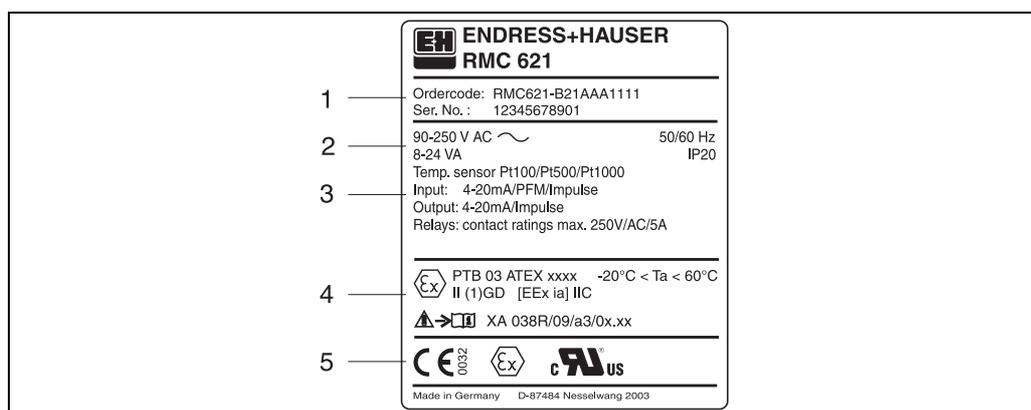
Symbol	Bedeutung
 A0011189-DE	¡PELIGRO! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse lesiones graves o mortales.
 A0011190-DE	¡PELIGRO! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. No evitar dicha situación, puede implicar lesiones graves o incluso mortales.
 A0011191-DE	¡ATENCIÓN! Este símbolo le avisa de una situación peligrosa. Si no se evita dicha situación, pueden producirse daños menores o de gravedad media.
 A0011192-DE	NOTA: Este símbolo señala información sobre procedimientos y otros hechos importantes que no están asociados con riesgos de lesiones.
	Consejo Indica información adicional.

2 Identificación

2.1 Designación de la unidad

2.1.1 Placa de características

Compare la placa de características de la unidad con la siguiente imagen:



G09-RMC621ZZ-18-10-xx-xx-000

2: Placa de características del contador de energía (a modo de ejemplo)

- 1 Código de pedido y número de serie de la unidad
- 2 Alimentación, grado de protección - entrada del sensor de temperatura
- 3 Entradas/salidas disponibles
- 4 Identificación de área con riesgo de explosión (caso de haber sido seleccionado)
- 5 Homologaciones

2.2 Alcance de suministro

El alcance de suministro del contador de energía consta de:

- Contador de energía para el montaje en perfil DIN simétrico
- Manual de instrucciones

- Soporte de datos en CD-ROM con software de configuración para PC y cable de interfaz RS232 (opcional)
- Pantalla remota para el montaje en panel (opcional)
- Tarjetas de expansión (opcional)



Considere en el cap. 8 "Accesorios" las piezas accesorias para la unidad.

2.3 Certificados y homologaciones

Distintivo CE, declaración de conformidad

El producto cumple los requisitos legales de las normas europeas armonizadas. Cumple de este modo las especificaciones de las directivas de la Unión Europea. Con el distintivo CE, el fabricante confirma que el producto ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de control.

La unidad ha sido desarrollada conforme a las exigencias de las directivas OIML R75 (contador de energía) y EN-1434 (mediciones del caudal).

Homologación UL

Componente reconocido UL (véase www.ul.com/database, buscar la palabra clave "E225237")

CSA General Purpose (aplicación general)

Certificado de conformidad EAC

El producto cumple los requisitos legales de las directivas de la UE. Con el certificado EAC, el fabricante confirma que el producto ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de control.

3 Instalación

3.1 Condiciones de instalación

La temperatura ambiente permitida (véase cap. "Datos técnicos") debe mantenerse tanto durante la instalación como durante el servicio. Debe protegerse la unidad de la influencia del calor.

HINWEIS

Sobrecalentamiento del equipo al utilizar tarjetas de expansión

- Para enfriarlo, suministre una corriente de aire de al menos 0,5 m/s (1,6 fps).

3.1.1 Dimensiones de instalación

Considere la longitud de instalación del equipo de 135 mm (5,31 pulgadas) (equivalente a 8TE). Encontrará más dimensiones en el cap. 10 "Datos técnicos".

3.1.2 Lugar de instalación

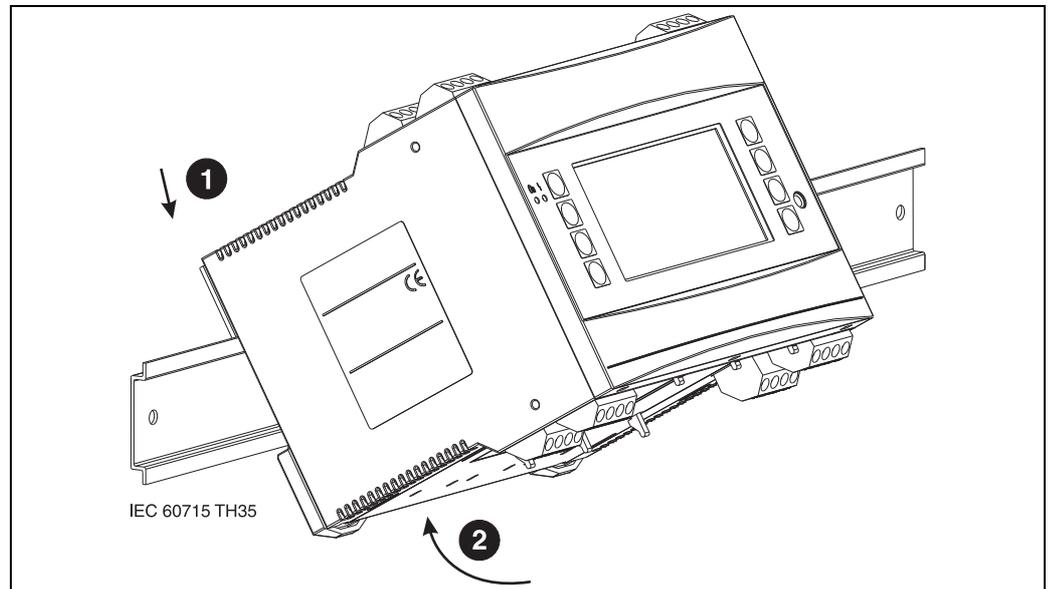
Montaje en perfil DIN simétrico según IEC 60715 en el armario eléctrico. El lugar de instalación deber estar libre de vibraciones.

3.1.3 Posición de instalación

No hay limitaciones.

3.2 Instalación

Enganche la carcasa sobre el perfil DIN simétrico, engancho primero la unidad sobre el perfil para encastrarlo a continuación ejerciendo presión hacia abajo (→  3, pos. 1 y 2).



 3: Montaje de la unidad sobre en perfil DIN simétrico

3.2.1 Instalación de tarjetas de expansión

HINWEIS

Sobrecalentamiento de la unidad al utilizar tarjetas de expansión

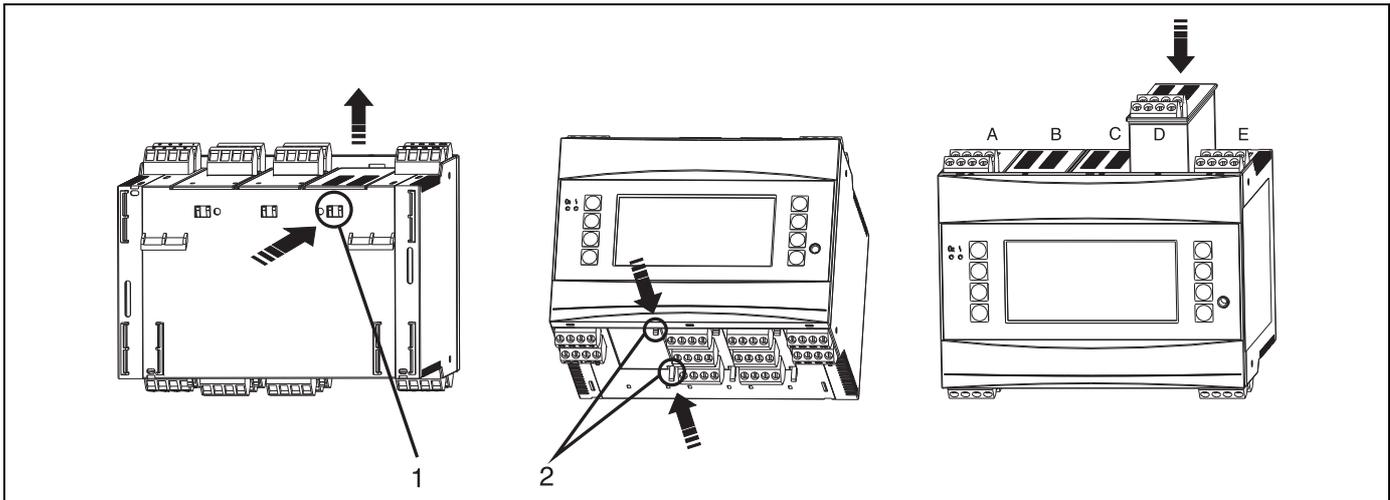
- Para enfriarlo, suministre una corriente de aire de al menos 0,5 m/s (1,6 fps).

Puede dotar la unidad de diferentes tarjetas de expansión. Para ello dispone de un máximo de tres lugares de inserción en la unidad. Los lugares de inserción para las tarjetas de expansión están indicados en la unidad con las letras B, C y D (→  4).

1. Asegúrese de que al insertar o extraer una tarjeta de expansión la unidad esté desconectada de la fuente de energía auxiliar.
2. Extraiga la protección del correspondiente lugar de inserción (B, C o D) del equipo básico apretando las pestañas de sujeción situadas en la parte inferior del contador de energía (→  4, pos. 2), presione al mismo tiempo hacia dentro (p. ej., con un destornillador) la pestaña de sujeción situada en la parte posterior de la carcasa (→  4, pos. 1) y extraiga la protección del equipo básico hacia arriba.
3. Introduzca la tarjeta de expansión desde arriba en el equipo básico. La tarjeta de expansión estará bien instalada una vez hayan encastrado las pestañas de sujeción en la parte inferior y posterior de la unidad (→  4, pos. 1 y 2). Asegúrese de que los terminales de entrada de la tarjeta de expansión estén arriba y los terminales de conexión estén hacia delante al igual que el equipo básico.
4. La nueva tarjeta de expansión es reconocida automáticamente por la unidad una vez que esté bien conectada y haya sido puesta de nuevo en funcionamiento (véase cap. "Puesta en servicio").



Al extraer una tarjeta de expansión y no restituirla por otra, debe tapar el lugar de inserción con la correspondiente protección.



4: Instalación de una tarjeta de expansión (a modo de ejemplo)

Pos. 1: pestaña de sujeción en la parte posterior de la unidad

Pos. 2: pestañas de sujeción en la parte inferior de la unidad

Pos. A - E: designación de la conexión del slot

3.3 Control de instalación

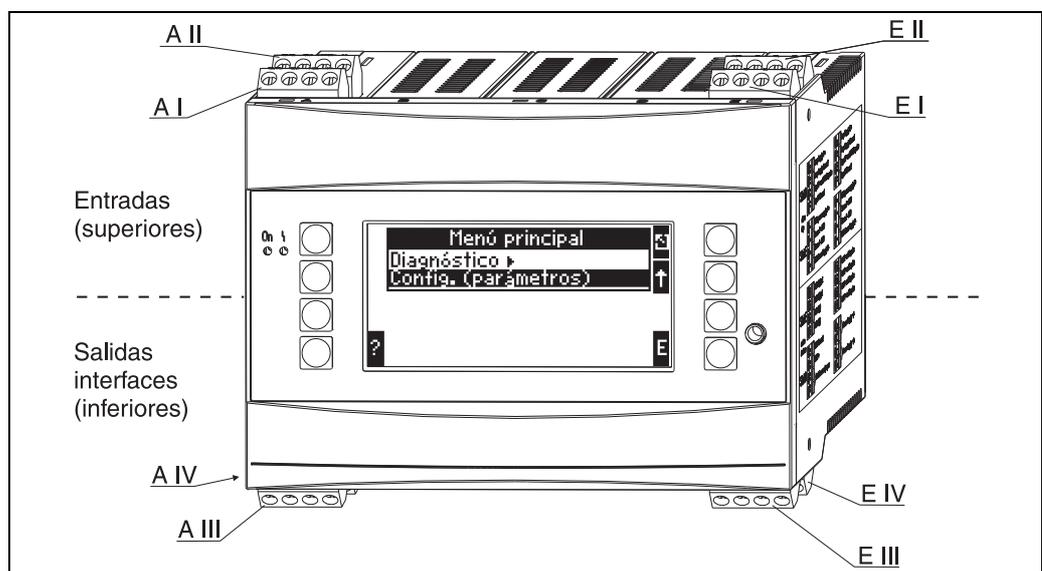
Al utilizar tarjetas de expansión compruebe que las mismas estén bien insertadas en los lugares de inserción de la unidad.



Al emplear la unidad como contador de energía deben tenerse en cuenta durante la instalación las prescripciones para el montaje EN 1434, apartado 6. Esto también incluye la instalación de los sensores de caudal y de temperatura.

4 Cableado

4.1 Cableado a simple vista



5: Conexión slot (equipo básico)

Ocupación de terminales

Terminal (n.º de pos.)	Ocupación de terminales	Slot	Entrada
10	+ 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso 1	A frontal superior (A I)	Entrada corriente/PFM/pulso 1
11	Masa de señal para 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso		
81	Masa alimentación del sensor 1		
82	Alimentación del sensor 1: 24 V		
110	+ 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso 2	A trasera superior (A II)	Entrada corriente/PFM/pulso 2
11	Masa de señal para 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso		
81	Masa alimentación del sensor 2		
83	Alimentación del sensor 2: 24 V		
1	Alimentación 1 + RTD	E frontal superior (E I)	Entrada RTD 1
2	Alimentación 1 - RTD		
5	Sensor 1 + RTD		
6	Sensor 1 - RTD		
3	Alimentación 2 + RTD	E superior trasera (E II)	Entrada RTD 2
4	Alimentación 2 - RTD		
7	Sensor 2 + RTD		
8	Sensor 2 - RTD		
Terminal (n.º de pos.)	Ocupación de terminales	Slot	Salida - interfaz
101	- RxTx 1	E frontal inferior (E III)	RS485
102	+ RxTx 1		
103	- RxTx 2		RS485 (opcional)
104	+ RxTx 2		
131	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 1	E inferior trasera (E IV)	Salida corriente/pulso 1
132	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 1		
133	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		Salida corriente/pulso 2
134	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		
52	Relé común (COM)	A frontal inferior (A III)	Relé 1
53	Relé abierto normal (NO)		
91	Masa alimentación del sensor		Alimentación del sensor adicional
92	Alimentación del sensor + 24 V		
L/L+	L para CA L+ para CC	A inferior trasera (A IV) Energía auxiliar	
N/L-	N para CA L- para CC		



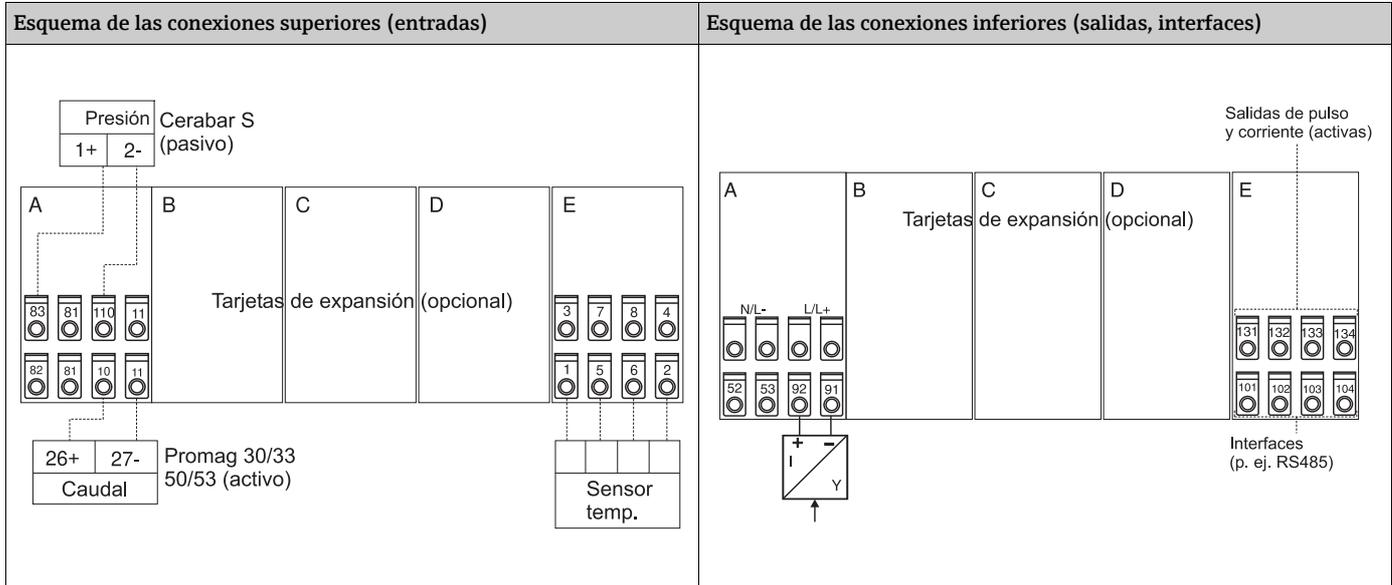
Las entradas de corriente/PFM/pulso o RTD del mismo slot no tienen separación galvánica. Entre las entradas y salidas en diferentes slots mencionadas anteriormente hay una corriente de reposo de 500 V. Los terminales con el mismo nombre están equilibrados internamente (terminales 11 y 81).

4.2 Conexión de la unidad de medición

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de descargas eléctricas

- ▶ No instale ni cablee la unidad bajo tensión de alimentación.

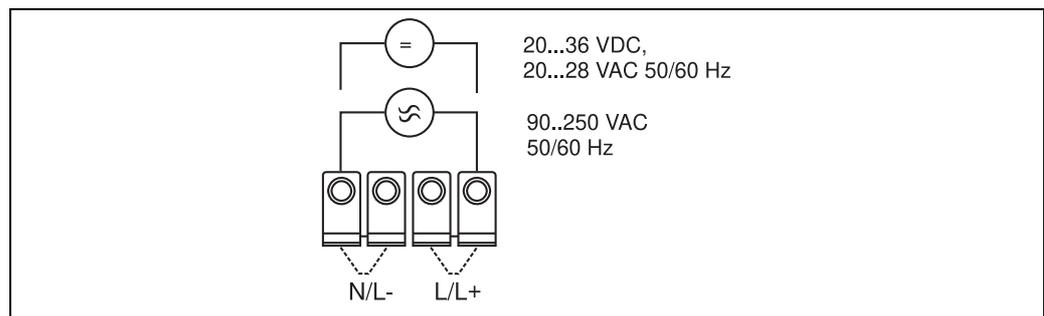


4.2.1 Conexión de la energía auxiliar

AVISO

Destrucción del equipo a causa de la tensión existente en una conexión incorrecta

- ▶ Antes de efectuar el cableado, verifique la coincidencia del valor de la tensión de alimentación con los datos indicados en la placa de identificación.
- ▶ En la versión de 90 Vca hasta 250 Vca (conexión a la red), se debe instalar un interruptor caracterizado como dispositivo de separación, así como un mecanismo de protección contra sobrecorriente (corriente nominal ≤ 10 A) en la línea de alimentación cerca de la unidad (de fácil acceso).



6: Conexión de la energía auxiliar

4.2.2 Conexión de sensores externos

i Se pueden conectar al aparato sensores activos y pasivos de señal analógica, PFM o de pulso y sensores RTD.

Los terminales de conexión, en función del tipo de señal de cada sensor, se pueden elegir libremente, por lo que el contador de energía puede emplearse de forma muy flexible. Esto quiere decir que los terminales no están ligados al tipo de sensor, p. ej. sensor de caudal - terminal 11, sensor de presión - terminal 12, etc. Si la unidad se emplea como contador de energía conforme a EN 1434, rigen las prescripciones de conexión mencionadas en dicha norma.

Sensores activos

Modo de conexión de un sensor activo (es decir, suministro de corriente externo).

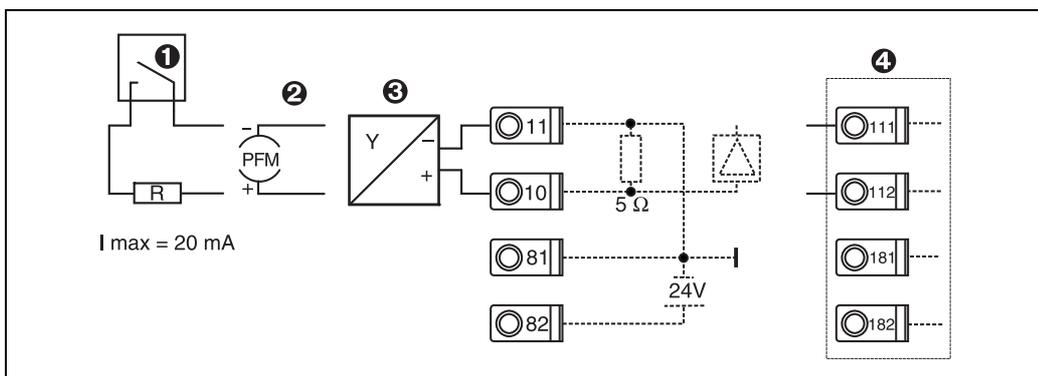


Fig. 7: Conexión de un sensor activo, p. ej. en la entrada 1 (slot A I).

- Pos. 1: señal de pulso
- Pos. 2: señal PFM
- Pos. 3: transmisor de 2 líneas (de 4 a 20 mA)
- Pos. 4: conexión de un sensor activo, p. ej. tarjeta da ampliación Universal opcional en slot B (slot B I, → Fig. 12)

Sensores pasivos

Modo de conexión de sensores alimentados por la fuente integrada en la unidad.

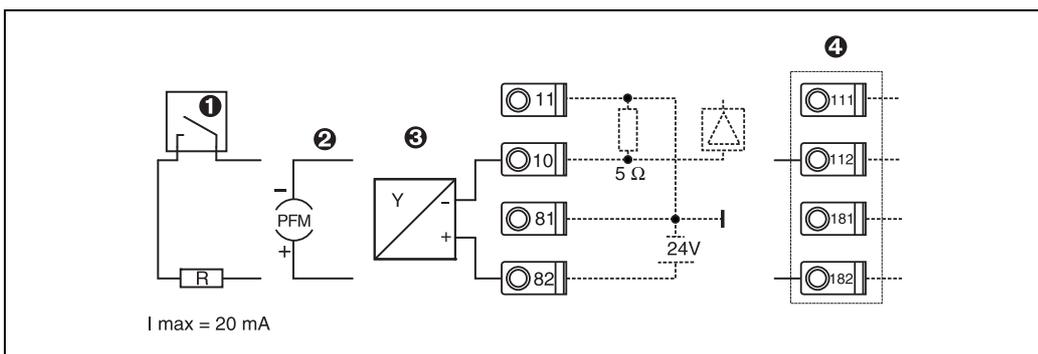


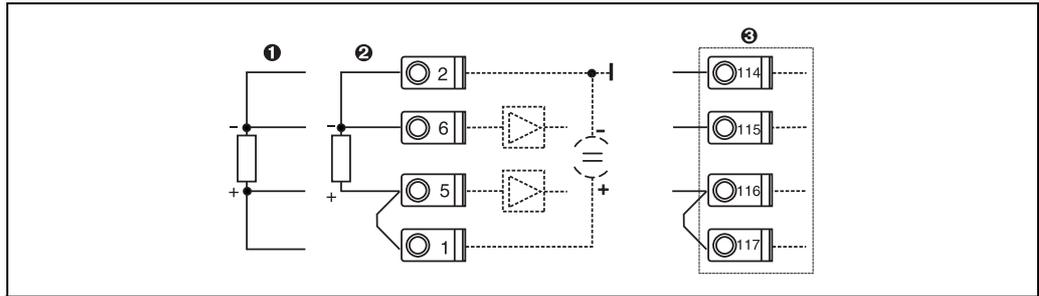
Fig. 8: Conexión de un sensor pasivo, p. ej. en la entrada 1 (slot A I).

- Pos. 1: señal de pulso
- Pos. 2: señal PFM
- Pos. 3: transmisor de 2 líneas (4-20 mA)
- Pos. 4: conexión de un sensor pasivo, p. ej. tarjeta da ampliación Universal opcional en slot B (slot B I, → Fig. 12)

Sensores de temperatura

Conexión para Pt100, Pt500 y Pt1000

i Los terminales 1 y 5 (3 y 7) deben equilibrarse mediante tres sensores guía al conectarse (→ Fig. 16).



9: Conexión del sensor de temperatura, p. ej. en la entrada 1 (slot E I)

Pos. 1: entrada de 4 líneas

Pos. 2: entrada de 3 líneas

Pos. 3: entrada de 3 líneas, p. ej. tarjeta de expansión opcional para temperatura en slot B (slot B I, → 12)

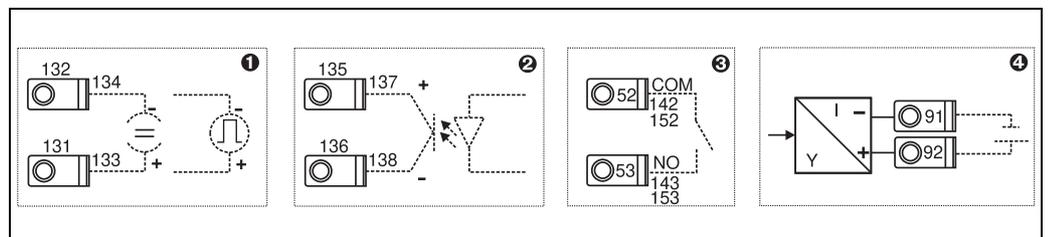
Aparatos específicos E+H

<p>Sensores de caudal con salida PFM Configure la unidad de medición Prowirl en la salida PFM (→ FU 20: ON, PF)</p>	
<p>Sensor de caudal con salida Open Collector Seleccione un resistor adicional R correspondiente, de manera que no se supere $I_{m\acute{a}x.} = 20\text{ mA}$.</p>	
<p>Sensor de caudal con salida de corriente pasiva (de 4 hasta 20 mA)</p>	
<p>Sensor de caudal con salida de corriente activa (de 0/4 hasta 20 mA)</p>	

<p>Sensor de caudal con salida de corriente activa y salida de estado (relé) para medición bidireccional del flujo Seleccione un resistor adicional R correspondiente, de manera que no se supere $I_{m\acute{a}x.} = 20 \text{ mA}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pos. A: señal de direcci3n ▪ Pos. B: caudal <p>Cuando se utilice una se1al de direcci3n, seleccionar un resistor adicional R para que la salida de corriente I quede entre 12 y 20 mA (p. ej.: con $R = 1.500 \Omega$ fluyen 16 mA)</p>	
<p>Sensor de temperatura con cabezal transmisor de temperatura (de 4 hasta 20 mA)</p>	
<p>Sensor de presi3n con salida de corriente pasiva (de 4 hasta 20 mA)</p>	

4.2.3 Conexi3n de salidas

La unidad dispone de dos salidas de separaci3n galv1nica que se pueden configurar como salida anal3gica o salida de pulso activa. Adem1s dispone de una salida para la conexi3n de un rel4e as4 como de un suministro de convertidor de medici3n. Con tarjetas de expansi3n integradas se ampl4a el n1mero de salidas (→ 18).



10: Conexi3n de salidas

Pos. 1: salidas de pulso y corriente (activa)

Pos. 2: salida de pulso pasiva (open collector, s3lo en una tarjeta de expansi3n)

Pos. 3: salida rel4e (cierres), p. ej. slot A III (slot BIII, CIII, DIII en tarjeta de expansi3n opcional)

Pos. 4: salida suministro del convertidor de medici3n

Conexión de interfaces

- **Conexión RS232**
El RS232 se contacta mediante el cable de interfaz y la hembrilla situada en la parte delantera de la carcasa.
- **Conexión RS485**
- **Opcional: interfaz RS485 adicional**
Bornes de enchufe 103/104, la interfaz se mantiene activa mientras no se utilice la interfaz RS232.
- **Conexión PROFIBUS**
Conexión opcional del contador de energía al PROFIBUS DP mediante la interfaz de serie RS485 con módulo externo HMS AnyBus Communicator for Profibus (v. cap. 8 "Accesorios").
- **Opcional: MBUS**
Conexión opcional a MBUS vía 2ª interfaz RS485
- **Opcional: Modbus**
Conexión opcional a Modbus vía 2ª interfaz RS485



Cuando está activada la interfaz M-BUS o Modbus no se pueden establecer comunicaciones a través de la interfaz RS232 (hembrilla). La interfaz para el bus se tiene que cambiar en el aparato a RS232 cuando transmitan o lean datos con el software de configuración para PC.

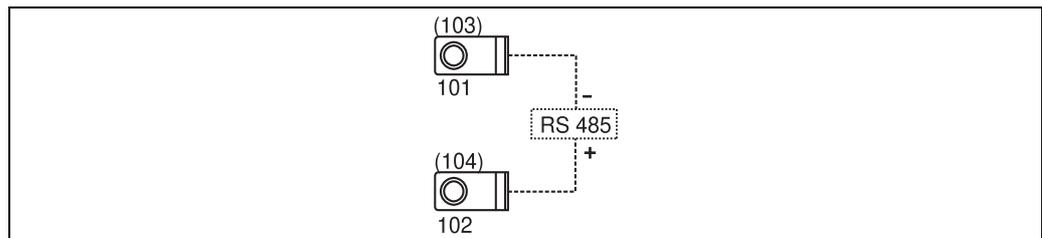


Fig. 11: Conexión de interfaces

4.2.4 Conexión de tarjetas de expansión

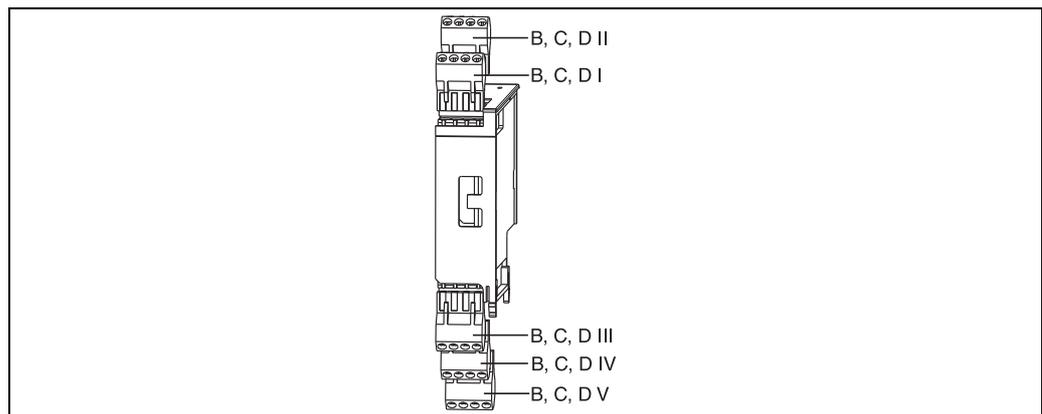


Fig. 12: Tarjeta de expansión con terminales

Ocupación de terminales de la tarjeta de expansión Universal

Terminal (n.º de pos.)	Ocupación de terminales	Slot	Salida y entrada
182	Alimentación del sensor 1: 24 V	B, C, D frontal superior (B I, C I, D I)	Entrada corriente/PFM/pulso 1
181	Masa alimentación del sensor 1		
112	+ 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso 1		
111	Masa de señal para 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso		
183	Alimentación del sensor 2: 24 V	B, C, D superior trasero (B II, C II, D II)	Entrada corriente/PFM/pulso 2
181	Masa alimentación del sensor 2		
113	+ 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso 2		
111	Masa de señal para 0/4 hasta 20 mA/PFM/entrada de pulso		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D frontal inferior (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 abierto normal (NO)		
152	Relé 2 común (COM)		Relé 2
153	Relé 2 abierto normal (NO)		
131	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 1	B, C, D inferior central (B IV, C IV, D IV)	Salida corriente/pulso 1 activa
132	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 1		Salida corriente/pulso 2 activa
133	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		
134	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		
135	+ Salida de pulso 3 (Open collector)	B, C, D inferior trasero (B V, C V, D V)	Salida de pulso pasiva
136	- Salida de pulso 3		Salida de pulso pasiva
137	+ Salida de pulso 4 (Open collector)		
138	- Salida de pulso 4		

Ocupación de terminales de la tarjeta de expansión para temperatura

Terminal (n.º de pos.)	Ocupación de terminales	Slot	Salida y entrada
117	Alimentación 1 + RTD	B, C, D frontal superior (B I, C I, D I)	Entrada RTD 1
116	Sensor 1 + RTD		
115	Sensor 1 - RTD		
114	Alimentación 1 - RTD		
121	Alimentación 2 + RTD	B, C, D superior trasero (B II, C II, D II)	Entrada RTD 2
120	Sensor 2 + RTD		
119	Sensor 2 - RTD		
118	Alimentación 2 - RTD		
142	Relé 1 común (COM)	B, C, D frontal inferior (B III, C III, D III)	Relé 1
143	Relé 1 abierto normal (NO)		
152	Relé 2 común (COM)		Relé 2
153	Relé 2 abierto normal (NO)		
131	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 1	B, C, D inferior central (B IV, C IV, D IV)	Salida corriente/pulso 1 activa
132	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 1		Salida corriente/pulso 2 activa
133	Salida + 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		
134	Salida - 0/4 hasta 20 mA/pulso 2		

Terminal (n.º de pos.)	Ocupación de terminales	Slot	Salida y entrada
135	+ Salida de pulso 3 (Open collector)	B, C, D inferior trasero (B V, C V, D V)	Salida de pulso pasiva
136	- Salida de pulso 3		
137	+ Salida de pulso 4 (Open collector)		Salida de pulso pasiva
138	- Salida de pulso 4		



Las entradas de corriente/PFM/pulso o RTD del mismo slot no tienen separación galvánica. Entre las entradas y salidas en diferentes slots mencionadas anteriormente hay una corriente de reposo de 500 V. Los terminales con el mismo nombre están equilibrados internamente. (terminales 111 y 181)

4.2.5 Conexión de la unidad de visualización/manejo remota

Descripción del funcionamiento

La pantalla remota representa un complemento innovador para los potentes aparatos sobre perfiles DIN simétricos RMx621. Al usuario se le ofrece la posibilidad de instalar la unidad operativa de forma óptima desde el punto de vista de la técnica de montaje, así como de montar la unidad de pantalla y servicio en un lugar de fácil acceso y manejo. La pantalla se puede conectar a un aparato con perfil DIN simétrico tanto sin la unidad de pantalla y servicio integrada, como con dicha unidad integrada. Para la unión de la pantalla remota con la unidad se ha incluido un cable de cuatro polos. No se requieren más componentes.



En un aparato con perfil DIN simétrico sólo se puede montar una unidad de visualización/manejo respectivamente y viceversa (de punto a punto).

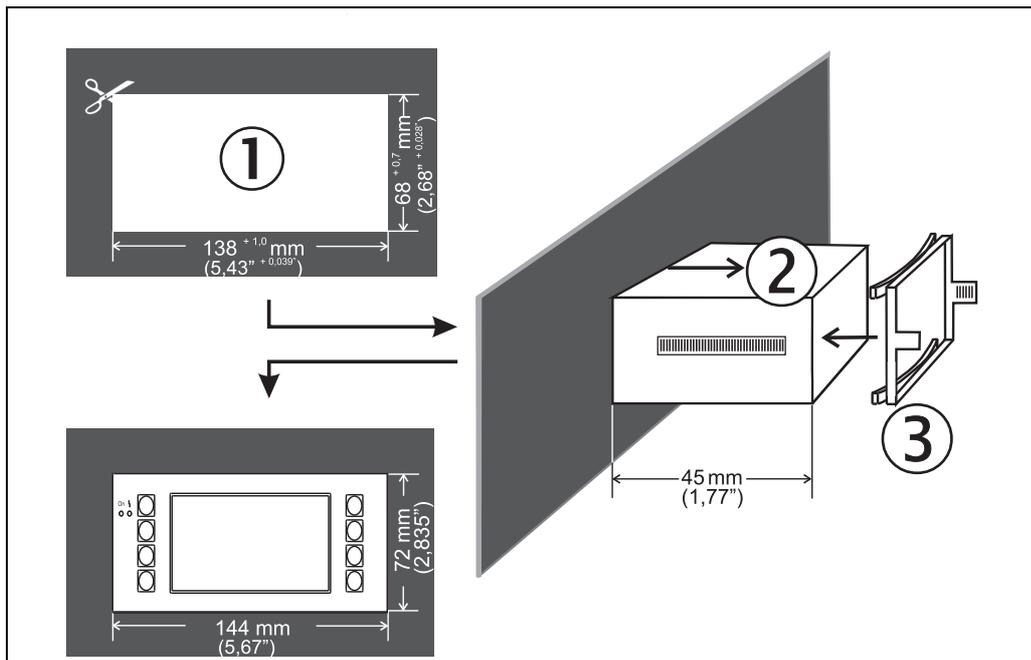
Instalación/dimensiones

Indicaciones de instalación:

- El lugar de instalación deber estar libre de vibraciones.
- La temperatura ambiental permitida durante el servicio de medición es de -20 hasta +60°C (de -4 hasta +140 °F).
- Proteger la unidad del calor.

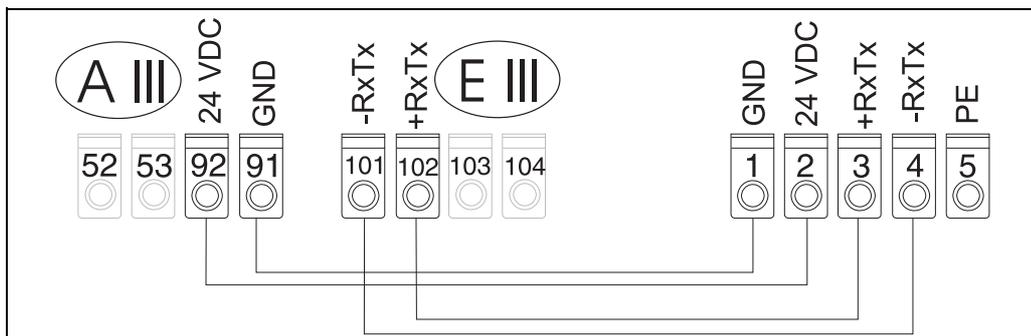
Manera de proceder para el montaje en panel:

1. Encárguese de tener un hueco de 138+1,0 x 68+0,7 mm (5,43+0,04 x 2,68+0,03 in) (según DIN 43700); la profundidad de instalación es de 45 mm (1,77 in).
2. Empuje la unidad con anillo obturador por delante a través del hueco.
3. Mantenga la unidad horizontal y empuje con una presión uniforme el marco de fijación por la parte posterior de la carcasa contra el panel hasta que encastran las abrazaderas. Controle la posición simétrica del marco de sujeción.



13: Montaje en panel

Cableado



14: Esquema de terminales de la unidad de visualización/manejo remota

La unidad de visualización/manejo remota se conecta directamente al equipo básico mediante el cable incluido en el envío.

i Cuando se utiliza una interfaz Modbus, M-BUS o PROFIBUS es posible que cambie la ocupación de los terminales de las conexiones RxTx (terminales 103/104). Al conectar a los terminales 103/104, la visualización queda fuera de funcionamiento durante la comunicación con el software de servicio para PC. A este respecto, observe las indicaciones expuestas en las descripciones complementarias del manual de instrucciones para las respectivas interfaces de bus.

4.3 Control de conexión

Realice el siguiente control tras la instalación de la unidad:

Estado y especificaciones de la unidad	Indicaciones
¿Están dañados la unidad o los cables (control visual)?	-

Conexión eléctrica	Indicaciones
¿Coincide la tensión de alimentación con los datos de la placa de características?	De 90 hasta 250 V CA (50/60 Hz) De 20 hasta 36 V CC De 20 hasta 28 V CA (50/60 Hz)
¿Están en su posición correcta todos los terminales? ¿Es correcta la codificación de cada terminal?	-
¿Los cables montados están a tensión cero?	-
¿Están conectados correctamente los cables de energía auxiliar y de señal?	Véase esquema de conexiones en la carcasa
¿Están bien apretados todos los tornillos?	-

5 Manejo

5.1 Elementos de visualización y manejo



La unidad ofrece, según la aplicación y tipo de aparato, una gran diversidad de opciones de configuración y de funciones software.

Al programar la unidad dispone para casi todos los parámetros de configuración de un texto de ayuda que podrá visualizar al pulsar la tecla "?". (Los textos de ayuda los puede activar en cada menú).

Considere que las siguientes opciones de configuración se describen sobre un equipo básico (sin tarjetas de expansión).

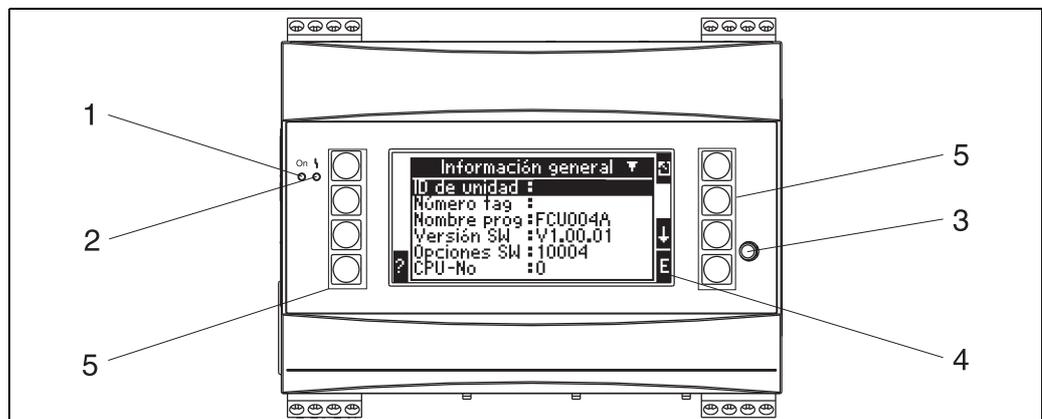


Fig. 15: Elementos de visualización y manejo

Pos. 1: indicación de servicio: LED verde, se enciende cuando hay tensión de alimentación.

Pos. 2: indicación de error: LED rojo, estados de servicio conforme a NAMUR NE 44

Pos. 3: conexión a una interfaz de serie: hembra para conexión PC para la parametrización de la unidad y lectura del valor de medición con el software para PC

Pos. 4: pantalla matricial 160 x 80 con textos de diálogo para la configuración, así como para la representación de los valores de medición, valores límite y avisos de error. El fondo cambia de azul a rojo en caso de haber un error. El tamaño de los iconos representados depende del número de valores de medición que deban visualizarse (véase cap. 6.3.3 "Configuración pantalla").

Pos. 5: teclas de entrada; ocho teclas individuales que responden a diferentes funciones según la posición del menú. La funcionalidad actual de las teclas se muestra en la pantalla. Sólo responden a funciones o son utilizables las teclas que se requieran en cada menú.

5.1.1 Visualización



Fig. 16: Visualización del calculador de energía

Pos.: 1: pantalla con valores de medición

Pos.: 2: pantalla con posición del menú/configuración

- A: líneas de símbolos de las teclas
- B: menú de configuración actual
- C: menú de configuración activado para la selección (destacado en negro).

5.1.2 Símbolos de teclas

Símbolo de tecla	Función
E	Cambio en los submenús y selección de posiciones de manejo. Editar y confirmar valores configurados.
Z	Abandonar la máscara de edición actual o la posición de menú activa sin guardar los cambios.
↑	Desplaza el cursor una celda o carácter hacia arriba.
↓	Desplaza el cursor una celda o carácter hacia abajo.
→	Desplaza el cursor un carácter hacia la derecha.
←	Desplaza el cursor un carácter hacia la izquierda.
?	En caso de existir un texto de ayuda para el parámetro de configuración, se indica mediante el símbolo de interrogación. Al pulsar esta tecla de función aparecerá el texto de ayuda.
AB	Cambia al modo de edición del teclado Palm
ij/iJ	Tecla para escribir en mayúsculas o minúsculas (sólo en Palm)
½	Tecla para la introducción numérica (sólo en Palm)

5.2 Manejo in situ

5.2.1 Introducción de texto

Para la introducción de texto dispone de dos opciones (véase: **Configuración** → **Config. básica** → **Entrad texto**):

- a) Estándar: los símbolos individuales (letras, cifras, etc.) del campo de texto se definen al peinar la secuencia de caracteres con las flechas arriba/abajo hasta encontrar el carácter adecuado.
- b) Teclado Palm: para la introducción de texto se muestra un teclado visual. Los caracteres de este teclado se seleccionan con las teclas flecha. (véase "Configuración → Config. básica")

Utilización del teclado Palm

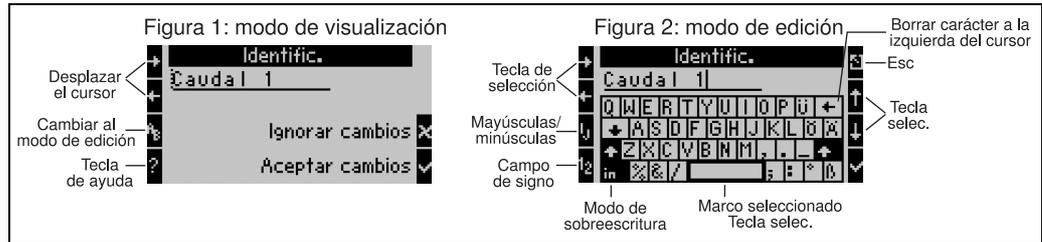


Fig. 17: Ej.: editar una designación con el teclado Palm

1. Desplazar con las teclas de flecha el cursor a la derecha del carácter donde se desea introducir un nuevo carácter. En caso de querer eliminar el texto completo y escribir de nuevo, desplazar el cursor completamente hacia la derecha. (→ Fig. 17, figura 1)
2. Pulsar el teclado AB para ir al modo de edición
3. Con las teclas ij/IJ y ½ seleccionar el teclado con letras mayúsculas o minúsculas. (→ Fig. 17, figura 2)
4. Seleccionar la tecla deseada con la ayuda de las teclas flecha y confirmar con el signo de verificación. En caso de querer eliminar el texto, seleccionar la tecla superior derecha. (→ Fig. 17, figura 2)
5. Editar otros caracteres de esta manera hasta haber introducido el texto completo.
6. Pulsar la tecla Esc para cambiar del modo de edición al modo de visualización y adoptar la modificación con la tecla del signo de verificación. (→ Fig. 17, figura 1)

Indicaciones

- En el modo de edición (→ Fig. 17, figura 2) no se puede mover el cursor. Cambie con la tecla Esc a la ventana anterior (→ Fig. 17, figura 1) para mover el cursor sobre el carácter que quiera modificar. Vuelva a pulsar la tecla AB.
- Funciones de teclas especiales:
 Tecla in: cambiar al modo de sobrescritura
 Tecla (superior derecha): borrar caracteres

5.2.2 Bloquear la parametrización

Se puede bloquear la parametrización en su totalidad mediante un código de cuatro caracteres para evitar el acceso no autorizado. Este código se adjudica en el submenú: **Config. básica** → **Código**. Todos los parámetros se siguen manteniendo a la vista. Para modificar el valor de un parámetro se requiere el código de usuario. Junto al código de usuario existe un código de valor límite. Tras introducir este código sólo se pueden modificar los valores límite.

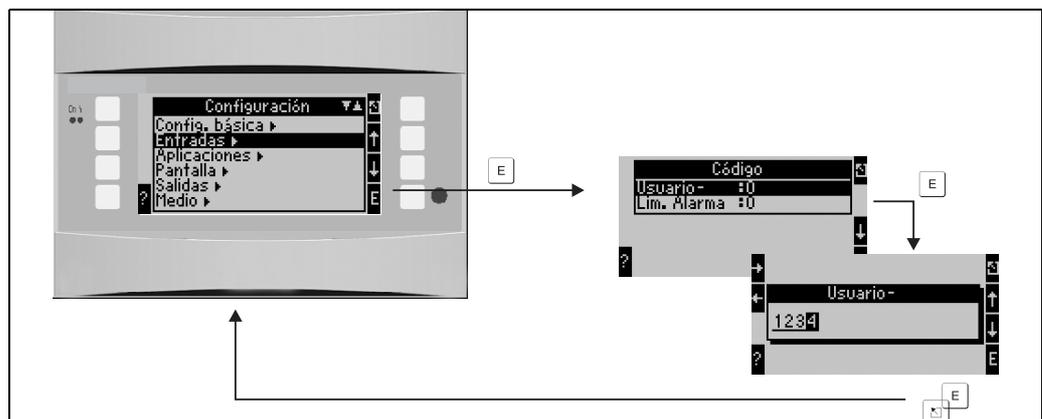


Fig. 18: Configuración del código de usuario

5.2.3 Ejemplo de manejo

Encontrará una descripción detallada del manejo in situ con el ejemplo de una aplicación en el cap. 6.4 "Aplicaciones específicas de usuario".

5.3 Representación de los mensajes de error

El comportamiento del aparato en caso de error se puede ajustar. Para todas las entradas analógicas se puede definir libremente el rango de medición y determinar el comportamiento de alarma cuando se rebasen los límites de rango. Además se puede ajustar el comportamiento de alarma cuando se produzcan errores especiales en el proceso (p. ej. estado de vapor húmedo).

El comportamiento de alarma afecta a la visualización en pantalla, los contadores y las salidas.

En el parámetro de configuración **Configuración** → **Configuración básica** → **Comportamiento de alarma** se define el comportamiento de alarma del aparato.

Ajuste de fábrica:

Los errores de proceso se muestran siempre con los denominados mensajes de indicación, es decir, los errores no influyen en los contadores ni en las salidas. Para los límites de rango de las entradas analógicas (corriente) rigen las directivas NAMUR. (3,6/3,8/20,5/21mA)

Configuración libre:

El comportamiento de alarma de las entradas y salidas, así como de los errores de proceso referentes a la aplicación, puede ajustarse individualmente. Gracias a ello se puede definir explícitamente el comportamiento de los cálculos de los valores instantáneos, los contadores y las salidas.



Cuando se regresa de "Configuración libre" a "Ajuste de fábrica" se reponen todos los parámetros de configuración para ajustar el comportamiento de alarma al valor por defecto (¡se sobrescriben!).

Comportamiento de alarma

Se distingue entre dos tipos de alarma: "Indicación" y "Anomalía"

	Advertencia	Anomalía
Valores instantáneos	Los valores de proceso actuales se calculan basándose en el comportamiento configurado (último valor, valor fijo, extrapolación); véase en Entradas.	
Contadores	Servicio normal (los contadores siguen funcionando)	Los déficits se registran en un contador de cantidades perturbadoras aparte (este contador se puede representar en la pantalla y darle salida a través de la salida de impulso) El comportamiento de los contadores de serie se puede ajustar (por defecto: stop de contador).
Salidas	Las salidas no se ven afectadas.	Las salidas reaccionan con arreglo al comportamiento en caso de errores que se haya configurado
Pantalla	Cambio de color y visualización de un mensaje de alarma configurables	Cambio de color a rojo, visualización de un mensaje de alarma configurable

Símbolos para representar mensajes de errores

Los símbolos aparecen en el margen superior de la pantalla junto al parámetro de visualización afectado por el error.	
	Rebasamiento (x > 20,5 mA) o no alcance (x < 3,8 mA) de la señal
	Error: Existe un error o indicación; → Lista de err.
	Transición de fase: Se condensa el vapor, el agua borbota



G09-RMC621ZZ-20-10-xx-de-004

Fig. 19: Mensaje de error "Condensación de vapor" (ejemplo)

Parámetro de configuración para el comportamiento de alarma de las entradas

a) Entradas analógicas

Para todas las entradas analógicas se pueden configurar libremente los límites de los rangos de señal. A tal fin se tienen que definir valores para los límites superior e inferior del rango de medición, así como los límites de rotura de línea; véase el siguiente ejemplo.

Ejemplo: comportamiento de alarma de la entrada de caudal (4...20 mA)

1. Seleccionar el comportamiento de alarma de configuración libre (Configuración/Configuración básica/Comportamiento de alarma)



2. Seleccionar la entrada de caudal (Configuración/Entradas/Flujo..., aquí p. ej. designado con Promag) y asignar en "Comportamiento de alarma" los límites de rango deseados.



En este ejemplo se extrapola el valor de caudal de 4 mA hasta la violación del rango de 3,8 mA, también se extrapola de 3,8 mA hasta el límite de rotura de línea de 3,6 mA y se evalúa por debajo de 3,6 mA con el valor predeterminado 0.

Como para la rotura de línea se había seleccionado el tipo de alarma "Anomalía", en caso de error todas las salidas de la aplicación que tienen asignada esta entrada se comportan conforme a lo ajustado, p. ej. salida de un valor fijo de 22 mA (véase el aptdo. 6.3.3, Configuración » Salidas).

Igualmente se ajusta el límite de rango arriba y la rotura de línea arriba.

b) Entradas de temperatura

Para las entradas de temperatura (p. ej. PT100) se puede definir el comportamiento en caso de rotura de línea (resistencia infinita) (los límites del rango de medición están predeterminados fijos).

c) Entradas de pulso

Para las entradas de pulso (incl. señal PFM) no se puede definir el comportamiento en caso de alarma, es decir, el aparato interpreta idénticamente una rotura de línea y una frecuencia de 0 Hz.

Parámetro de configuración para el comportamiento de alarma de las aplicaciones

En Configuración/Aplicaciones/Comportamiento de alarma se puede definir el comportamiento en caso de alarma para los siguientes errores de proceso.

Vapor: alarma de vapor húmedo, transición de fase

Gas: Rebasamiento de rango



Si se produce un error se continuará el cálculo con el valor sustitutorio que se haya ajustado. Al mismo tiempo se comprobará el estado de error (H = indicación / S = anomalía) de todas las entradas y de la aplicación. Si uno de esos estados es de anomalía, la unidad reacciona del siguiente modo:

- El contador de cantidades perturbadoras registra las cantidades erróneas
- La salida analógica emite una corriente de defecto
- El byte de estado en la salida del bus se pone a un valor 'no válido'

Memoria de incidentes

Configuración → Diagnóstico → Memoria de incidentes

En la memoria de incidentes se registran por orden temporal los 100 últimos incidentes, tales como mensajes de error, indicaciones, valores límite, falla de la alimentación, etc. con hora de registro y valor del contador.

Lista de errores

La lista de errores sirve para encontrar rápidamente los fallos actuales de la unidad. En la lista de errores aparecen por orden temporal hasta 10 mensajes de alarma. A diferencia de la memoria de incidentes sólo se muestran los errores actuales, de modo que los errores subsanados desaparecen de la lista.

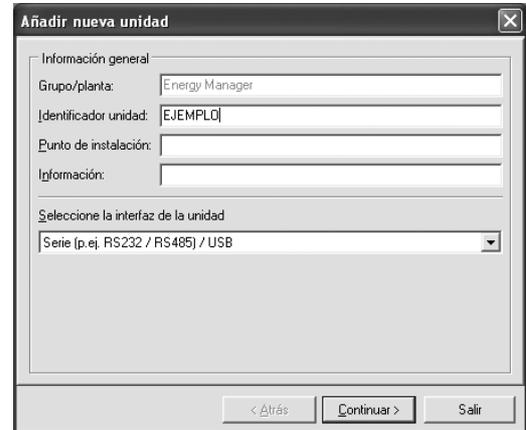
5.4 Comunicación

En todos los aparatos y versiones se pueden ajustar, modificar y leer los parámetros por medio de la interfaz estándar y la ayuda del software de servicio para PC y un cable de interfaz (véase cap. 8, "Accesorios"). Esto es recomendable sobre todo cuando se quieran realizar numerosas configuraciones (p. ej. en la primera puesta en servicio).

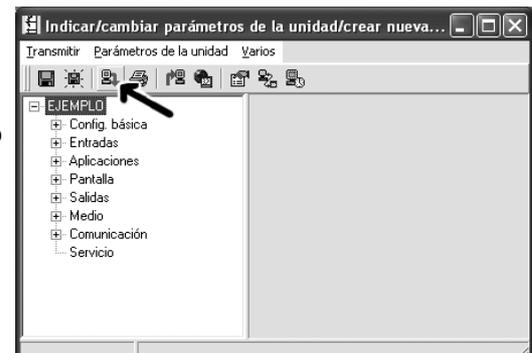
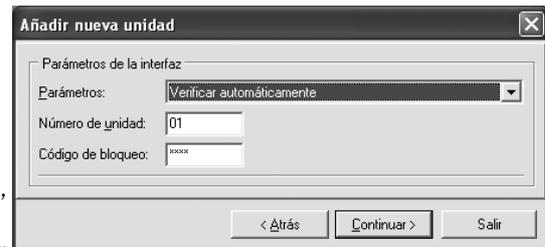
Opcionalmente existe la posibilidad de leer todos los valores de proceso y visualización a través de la interfaz RS485 vía MBUS, MODBUS o un módulo PROFIBUS externo (HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS-DP), (véase cap. "Accesorios").

Parametrización de una unidad con el software de servicio para PC Readwin® 2000

1. Selección de la unidad » **Ver/cambiar configuración de la unidad/nueva unidad F2**
2. Crear grupo (carpeta) y seleccionar **Crear nueva unidad F2**. Rellenar "Descripción de la unidad", seleccionar interfaz serie.



3. Configurar los parámetros de la interfaz.
4. La dirección de la unidad y a velocidad de transmisión deben concordar. Cuando se utilice en un sistema de BUS, es posible que después de la primera parametrización no se pueda establecer la comunicación entre el PC y la unidad. A este respecto, observe las indicaciones expuestas en las descripciones complementarias del manual de instrucciones para las respectivas interfaces de bus.
5. Parametrizar la unidad y transferir la configuración pinchando el tercer icono de la izquierda.



Encontrará información detallada acerca de la parametrización de la unidad mediante el software de servicio para PC en el correspondiente manual de instrucciones del soporte de datos.

6 Puesta en servicio

6.1 Control de instalación

Asegúrese de que se han realizado todos los controles finales antes de poner en funcionamiento la unidad:

- Véase cap. 3.3 "Control de instalación"
- Lista de control cap. 4.3 "Control de conexión"

6.2 Conexión del aparato de medición

6.2.1 Equipo básico

Tras instalar la tensión de servicio se enciende el LED verde (= aparato en servicio), si no hay ningún fallo.

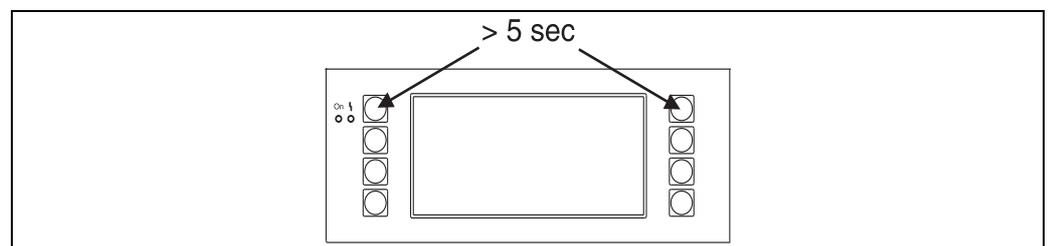
- En la primera puesta en servicio de la unidad aparece el requerimiento "Ajustar la unidad por la configuración" en la pantalla. Programe la unidad según la descripción → 30.
- En la puesta en servicio de un aparato previamente configurado o preajustado las mediciones se inician según las configuraciones. En la pantalla aparecen los valores del grupo de visualización actualmente ajustado. Se accede al navegador presionando cualquier tecla (acceso rápido) y desde allí al menú principal (→ 30).

6.2.2 Tarjetas de expansión

Tras instalar la tensión de servicio la unidad reconoce automáticamente las tarjetas de expansión montadas y conectadas. Ahora puede seguir la petición de configurar las nuevas conexiones o realizar la configuración en otro momento.

6.2.3 Unidad de pantalla y servicio remota

Una vez que hay tensión de alimentación y que ha transcurrido un breve tiempo de inicialización, la unidad remota de visualización y servicio establece automáticamente la comunicación con la unidad base conectada. Mediante una función de autodetección, la unidad de visualización detecta la velocidad de transmisión y la dirección ajustadas en la unidad base.



▣ 20: Iniciar menú de configuración

Se accede al menú de configuración de la unidad de pantalla y servicio pulsando simultáneamente las teclas izquierda y derecha superiores durante un período de 5 segundos. Aquí se ajustan la velocidad de transmisión y el contraste/ángulo de visión de la pantalla. Con la tecla ESC se abandona el menú de configuración de la unidad de visualización/manejo y se accede a la ventana de visualización y al menú principal para la configuración de la unidad.

 El menú de configuración para ajustar la configuración básica de la unidad de visualización/manejo sólo está disponible en inglés.

Mensajes de error

Tras conectar o parametrizar el aparato en la unidad de visualización / manejo remota aparece temporalmente el mensaje **"Problema de comunicación"**, hasta que se ha establecido una conexión estable.

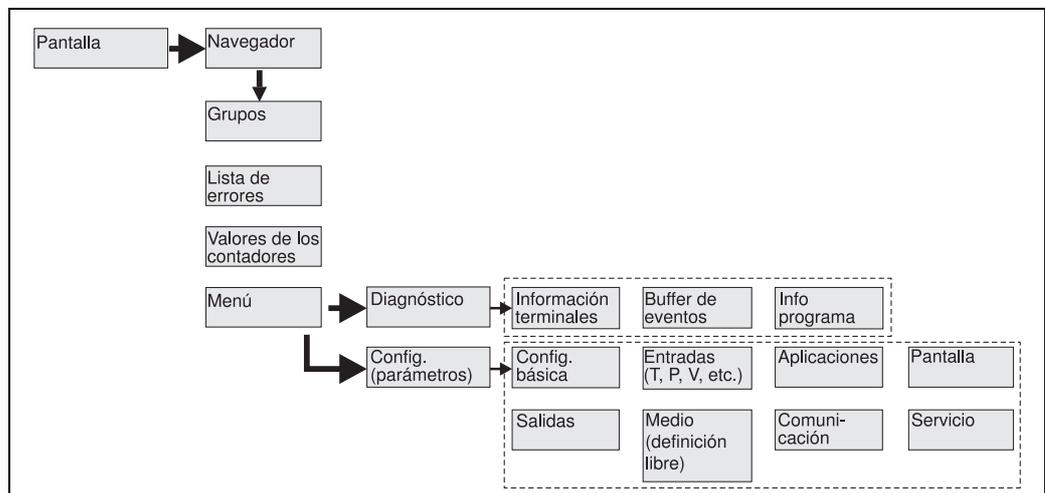
Si se muestra este mensaje de error durante el funcionamiento, controle el cableado.

6.3 Configuración de la unidad

Este capítulo describe todos los parámetros ajustables de la unidad con los correspondientes rangos de valores y configuraciones de fábrica (valores por defecto).

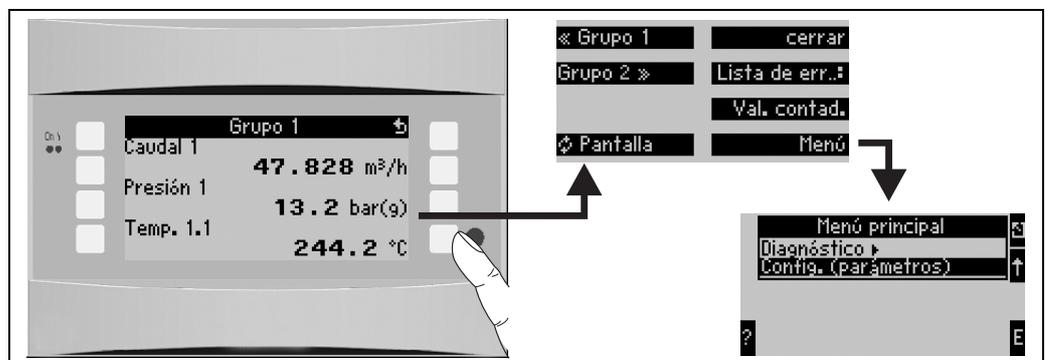
Tenga en cuenta que los parámetros de selección disponibles, como p. ej. el número de terminales, dependen de la versión de la unidad (→  29 tarjetas de expansión).

Esquema de funcionamiento



 21: Matriz funcional (extracto) para la parametrización in situ del contador de energía. En el anexo encontrará un esquema detallado del funcionamiento.

6.3.1 Navegador (acceso rápido)



 22: Acceso rápido a la configuración a través del menú del navegador del contador de energía.

Cuando el contador de energía está en servicio (visualización del valor de medición en la pantalla), al presionar cualquier tecla se abre la ventana de servicio **"Navegador"**: el menú

del navegador ofrece un acceso rápido a las informaciones y parámetros importantes. Accionando cualquier tecla accede directamente a las siguientes posiciones:

Función (posición de menú)	Descripción
Grupo	Selección de grupos individuales con valores de visualización.
↻ Pantalla	Visualización de grupos de forma alterna, ajuste en el menú de configuración "Pantalla".
Lista de errores	Localización rápida de los errores actuales de la unidad.
Valores de los contadores	Lectura y, en su caso, reinicialización de todos los contadores totales.
Menú	Menú principal para la configuración de la unidad.

El contenido de los grupos con valores de visualización sólo se puede definir en el menú **Configuración** → **Pantalla**. Un grupo abarca un máximo de ocho parámetros de proceso para visualizar en una ventana de la pantalla. En la puesta en servicio de la unidad, al seleccionar una aplicación se crean automáticamente 2 grupos con los parámetros de visualización más importantes. Los grupos creados automáticamente están caracterizados adicionalmente con un valor entre paréntesis (A1..3) que remite a la aplicación, p. ej. grupo 1 (A1) significa grupo 1 con valores de visualización para la aplicación 1. La configuración de las funcionalidades de la pantalla, p. ej. contraste, pantalla alterna, grupos especiales con valores de visualización, etc. se define también en el menú Configuración → pantalla.

 En la primera puesta en servicio aparece la solicitud "**Ajustar el aparato mediante la configuración**". Al confirmar el mensaje accederá al menú del navegador. Seleccione aquí "**Menú**" para acceder al menú principal. En el modo de visualización hay por estándar un aparato ya configurado. Tan pronto como se pulse una de las ocho teclas de servicio la unidad cambia al menú del navegador. Desde allí puede acceder al menú principal al seleccionar "**Menú**".

 Al cambiar al menú principal aparece la indicación: "**Si modifica el tipo de aplicación, se reinician los contadores correspondientes**". Al confirmar el mensaje accederá al menú principal.

6.3.2 Menú principal - diagnóstico

El menú de diagnóstico sirve para el análisis de la funcionalidad de la unidad, como p. ej. la localización de funciones erróneas de la unidad.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Información terminales	A10	Lista de todos los terminales de conexión de la unidad y de los sensores conectados. Visualización de los valores de señal existentes (en mA, Hz, Ohm) al pulsar la tecla i.
Memoria de incidentes		Protocolo de todos los incidentes, p. ej. mensajes de error, modificaciones de los parámetros, etc. por orden temporal. (¡Anillo buffer con aprox. 100 valores, no eliminable!)
Información del programa		Visualización de los datos de la unidad tales como programa, nombre, versión de software, fecha y hora.

6.3.3 Menú principal - configuración

⚠ ATENCIÓN

Fallo del punto de medida a causa de una parametrización incorrecta

- ▶ Tras modificar los parámetros de ajuste, compruebe sus posibles efectos sobre otros parámetros y sobre el punto de medida en general.

El menú de configuración sirve para configurar el contador de energía. En los siguientes subcapítulos y tablas se listan y describen todos los parámetros de configuración del contador de energía.

Manera de proceder en la configuración del contador de energía

1. Seleccionar las unidades del sistema (configuraciones de la unidad).
2. Configurar las entradas (caudal, presión, temperatura), es decir asignar terminales de conexión a los sensores y escalar las señales de entrada; en caso necesario, ajustar los valores predeterminados para la presión y la temperatura.
3. Seleccionar la aplicación (p. ej. gas/volumen normal) y sustancia de medición (p. ej. metano). (Si no hay almacenada ninguna sustancia de medición adecuada, en el menú principal se puede seleccionar una sustancia de medición especial).
4. Parametrizar la aplicación, es decir asignar sensores a las entradas configuradas.
5. Configurar las salidas (analógicas, de pulso o relé/valor límite).
6. Verificar las configuraciones de visualización (los valores se preajustan automáticamente).
7. Realizar las configuraciones opcionales de la unidad (p. ej. configuraciones de la comunicación).

Configuración → Config. básica



Las configuraciones de fábrica se representan con letra en negrita.

En este submenú se definen los datos básicos de la unidad.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Fecha-hora		
Fecha	DD.MM.AA MM.DD.AA	Configuración de la fecha actual (específica de cada país). Importante para el horario de verano/invierno
Hora	HH:MM	Hora actual para el reloj en tiempo real de la unidad.
Cambio de horario de verano/normal		
▪ Cambio	desc. - manual - auto.	Tipo de cambio de horario.
▪ Región	Europa - USA	Visualización de la fecha del cambio de horario normal (HI) a horario de verano (HV) y viceversa. Esta función depende de la región seleccionada.
▪ HI→HV HV→HI - Fecha - Hora	▪ 31.03 (Europa) 07.04 (USA) ▪ 27.10 (Europa) 27.10 (USA) ▪ 02:00	Consideración del cambio de horario de verano a normal en Europa y USA en momentos diferentes. Sólo se puede seleccionar si la posición de horario de verano/normal no está en "desconectado". Momento del cambio. Sólo se puede seleccionar si la posición de horario de verano/normal no está en "desconectado".
Unidad de sistema		
Unidad de sistema	Métrico Americano Discrecional	Configuración del sistema de unidades. "Discrecional" significa que en cada parámetro de configuración aparece una lista de selección con diferentes sistemas de unidades, incluidos la base de tiempo y el formato.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Código		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usuario ▪ Valor límite- 	<p>0000 - 9999</p> <p>0000 - 9999</p>	<p>Se autoriza el manejo de la unidad una vez introducido el código antes definido.</p> <p>Sólo acceso a la configuración de los valores límite. Todos los demás parámetros se mantienen bloqueados.</p>
Módulo S-DAT		
Fin configuración	Automáticamente Sobre demanda	Memorización automática de los ajustes al salir de la configuración, o al confirmar una demanda/consulta.
Guardar	Sí No	Escribir datos en el módulo S-DAT.
Cargar		Transferir valores de contejo y datos de operación desde el módulo a la unidad.
Datos de operación	Fecha Hora Carga	
Datos S-DAT	Nom. prog. - ver. prog. - núm. CPU	Nombre del programa, versión del programa y número de la CPU del módulo S-DAT.
Comportamiento de alarma		
Categoría de error	Configuración de fábrica - Discrecional	Comportamiento de la alarma al producirse errores de proceso. Por la configuración de fábrica todos los errores de proceso se señalizan mediante un mensaje de aviso. Al seleccionar "Discrecional" aparecen parámetros de configuración adicionales en las entradas y la aplicación para asignar a cada uno de los errores de proceso otra categoría de error (mensaje de error) (véase cap. 5.3 "Representación de los mensajes de error").
Introducción de texto		
	Estándar Palm	<p>Selección del tipo de introducción de texto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estándar: por posición de parámetro se recorre la línea de caracteres hacia arriba o abajo hasta que se muestre el carácter deseado. ▪ Palm: a partir de un teclado visual se puede seleccionar el carácter buscado por medio de las teclas flecha.
Información general		
Designación de la unidad		Asignación de un nombre de aparato (máx. 12 caracteres).
Número TAG		Asignación de un número TAG, como p. ej. en planos de conexión (máx. 12 caracteres).
Nombre de prog.		Nombre que se memoriza en el software de servicio para PC junto a las demás configuraciones.
Versión SW		Versión software de su aparato.
Opción SW		Información de las tarjetas de expansión instaladas.
Número CPU:		El número CPU de la unidad sirve como característica identificativa y se memoriza con todos los parámetros.
N.º de serie:		Número de serie de la unidad.
Duración		<ol style="list-style-type: none"> 1. Información del tiempo que la unidad lleva en funcionamiento (protegido por el código de servicio.) 2. Información del tiempo de servicio de la pantalla de la unidad (protegido por el código de servicio.)
1. Unidad		
2. LCD		

Configuración → Entradas

Según el modelo el contador de energía dispone de 4 a 10 entradas de corriente, entrada PFM, entrada de pulso y de RTD para la captación de señales de caudal, temperatura y presión.

Entradas de caudal

El contador de energía trabaja con todos los procesos habituales de medición de caudal (volumen, masa, presión diferencial). Se pueden conectar simultáneamente hasta tres transmisores de caudal. También existe la opción de utilizar únicamente un caudalímetro en diferentes aplicaciones, v. posición del menú "Terminal").

Caudales especiales

Posición para caudales de alta precisión siguiendo el método de presión diferencial con cálculo de compensación conforme ISO 5167, así como función de rango partido para la ampliación del rango de medición, p. ej., en mediciones de orificios (hasta tres transmisores DP) y opción de cálculo del valor medio de varios DPT.

Entradas de presión

Se pueden conectar un máximo de tres sensores de presión. También se puede utilizar un sensor para dos o las tres aplicaciones; véase posición "terminales" en la correspondiente tabla.

Entradas de temperatura

Conexión de dos y un máximo de seis sensores de temperatura (RTD). Aquí se puede utilizar un sensor en varias aplicaciones; véase la posición "terminales" en la correspondiente tabla.

Entradas de caudal

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Entradas de caudal	Caudal 1, 2, 3	Configuración de caudalímetros individuales.
Identific.		Designación del caudalímetro (máx. 12 caracteres).
Caudalímetro	Volumen de servicio Masa Valor de proceso	Configuración del principio de medición de su caudalímetro o bien si la señal de caudal es proporcional al volumen, (p.ej. Vortex, MID, turbina) o a la masa (p.ej., Coriolis). Seleccionando "Valor de proceso" se puede asignar a la entrada el flujo másico calculado de otra aplicación (ver detalles en cap. 11.2 'Configuración de la medición de caudal'). La entrada de masa se tiene que asignar siempre a una aplicación.
Señal	Selección 4-20 mA 0-20 mA PFM Pulso Predeterminado	Selección del tipo de señal del caudalímetro.
Terminal	Ninguno A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Determina el terminal al que se conecta el correspondiente caudalímetro. Existe la opción de utilizar un transmisor (señal del caudal) para varias aplicaciones. Para ello seleccione en la aplicación correspondiente el terminal donde se encuentra el transmisor (se pueden asignar varios).
Curva característica	Lineal Raíz cuadrada	Selección de la curva característica del caudalímetro utilizado.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Unidad	l/...; hl/...; dm ³ /...; m³/... ; bbl/...; gal/...; ical/...; ft ³ /...; acf/... kg, t, lb, ton (US)	Unidad del caudal en el formato: <i>unidad seleccionada</i> por X Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema. Seleccionable sólo en el caso de un caudalímetro/masa
Base de tiempo	.../s; .../min; .../h; .../d	Base de tiempo para la unidad de caudal en el formato: X: <i>por unidad de tiempo seleccionada</i> . Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
gal/bbl	31,5 (americano), 42,0 (americano), 55,0 (americano), 36,0 (inglés), 42,0 (inglés), def. por usuario 31,0	Definición de la unidad de medida barril (bbl), indicados en galones por barril. Americano: galones americanos Inglés: galones ingleses Def. de usuario: configuración libre del factor de cálculo.
Formato	9; 9,9 ; 9,99; 9,999	Número de decimales Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
Entrada pulso	Valor de pulso Factor K	Selección del tamaño de referencia para el valor del pulso. Valor del pulso (unidad/pulso) Factor K (pulsos/unidad)
Valor del pulso	De 0,001 hasta 99999	Selección de la correspondencia entre el caudal (en dm ³ o litros) y el pulso del caudalímetro. Sólo disponible en el tipo de señal pulso.
Unidad factor K	Pulsos/dm ³ Pulsos/ft ³	
Factor K	De 0,001 hasta 9999,9	Introducción del valor del pulso del sensor Vortex. Encontrará este valor en su caudalímetro. Sólo seleccionable para el tipo de señal PFM. En los sensores Vortex con señal de pulso el inverso del factor K (en pulsos/dm ³) se introduce como valor del pulso.
Valor umbral	De 0,0000 hasta 9999999,9 9999999,9	Solo para Caudalímetro = Valor de proceso
Valor inicial	De 0,0000 hasta 999999	Valor inicial para el caudal (presión diferencial) a 0 ó 4 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Valor final	De 0,0000 hasta 999999	Valor final para el caudal (presión diferencial) a 20 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Caudal de corte	De 0,0 hasta 99,9 % 4,0 %	Por debajo del valor ajustado no se registra el caudal o se sitúa en 0. El caudal de corte depende del tipo de caudalímetro en % y es ajustable respecto al valor final del rango de medición del caudal o como valor del caudal final (p. ej. en m ³ /h).
Corrección	Sí No	Opciones para la corrección de las mediciones del caudal por medio del offset, la señal filtro, el caudal de corte, el coeficiente de expansión del sensor y la tabla de corrección para la descripción de la curva característica.
Señal filtro	De 0 hasta 99 s	Constante de tiempo de un pasobajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esta función sirve para la disminución de las fluctuaciones de pantalla ante señales de gran fluctuación. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Offset	De -9999,99 hasta 9999,99	Desplazamiento del punto cero de la curva característica del sensor. Esta función sirve para ajustar o compensar los sensores. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Corrección	Sí No	Opción para la corrección de la medición del caudal. Si se selecciona "Sí" se puede definir la curva característica del sensor en la tabla de corrección y existe la opción de compensar la influencia de la temperatura en el caudalímetro (véase "coeficiente térmico de expansión")
Coeficiente térmico de expansión	De 0 hasta 9,9999e-XX	Factor de corrección para la compensación de la influencia de la temperatura sobre el caudalímetro. Este factor viene indicado muchas veces p. ej. en contadores del caudal de torbellinos en la placa de características. Si no se conoce ningún valor para el coeficiente de expansión o éste ya ha sido compensado directamente por la unidad, introduzca aquí 0. Por defecto: 4,88e-05 ¡Advertencia! Sólo está activo cuando el ajuste de corrección también está activo.
Tabla	Utilizar No utilizar	En caso de que la curva característica de su transmisor varíe del recorrido ideal (lineal o raíz cuadrada), ésta puede ser compensada con la introducción de una tabla de corrección. Para más detalles véase "Tablas de corrección" en el cap. 11.2.1.
Número de celdas	01 - 15	Número de los puntos en la tabla.
Tab. de corr. análoga (pulso)	Puntos (utilizado/no utilizado) Corriente/frecuencia de caudal/factor K	En caso de que la curva característica de su transmisor varíe del recorrido ideal (lineal o raíz cuadrada), ésta puede ser compensada con la introducción de una tabla de corrección. Los parámetros de la tabla dependen del caudalímetro seleccionado. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señal analógica, curva característica lineal Hasta 15 pares de variables aleatorios (corriente/caudal) ▪ Señal de pulso, curva característica lineal Hasta 15 pares de variables aleatorios (frecuencia/factor K o frecuencia/valor del pulso). Para más detalles véase "Tablas de corrección" en el cap. 11.2.1.
Totales	Unidad Formato Total Señal reset Terminal	Opción para ajustar o reinicializar los contadores totales del caudal. Señal de reset, es decir, reinicializar los contadores por medio de una señal de entrada (p. ej. lectura a distancia de los contadores con posterior reinicialización). (El terminal para esta señal de entrada sólo está activo si se selecciona "Señal de reset = sí")
Comportamiento de alarma		
Violación de rango abajo Violación de rango arriba Rotura de línea abajo Rotura de línea arriba	Tipo de alarma Cambio de color Texto de error	Determine de manera individual para esta entrada los límites del rango de señalización y la forma en que se van a indicar las alarmas cuando se produzcan errores. Estará activo sólo si en Configuración → Config. básica en el punto de menú "Comportamiento alarma" se ha seleccionado facultativo.
Tipo de alarma	Anomalía Advertencia	Mensaje de error, contador de cantidades perturbadoras, cambio de color (rojo), indicación de texto de alarma, stop de contador (sí/no) ajustable.
Cambio de color	Sí No	Seleccione si quiere que la alarma se señalice mediante un cambio de color de azul a rojo. Estará activo sólo si se ha seleccionado como tipo de alarma "Advertencia".

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Texto de error	visualizar+confirmar No mostrar	Selecione si en caso de alarma quiere que se muestre un mensaje de alarma para la descripción del error que puede eliminarse al pulsar una tecla (confirmar).

Caudales especiales

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Caudales especiales	Presión diferencial 1, 2, 3 Caudal VM	Configuración de uno o varios transmisores de presión diferencial (transmisores DP). Utilizar únicamente cuando el transmisor DP emita una señal de escala de presión (mbar, inH ₂ O etc.).
Identific.		Designación del caudalímetro (máx. 12 caracteres).
Punto de medición	Selección Tipo caudal Rango partido	Selección del empleo de un transmisor DP para la medición de la presión diferencial o de varios DPT para expandir el rango de medición (rango partido). (Para más detalles véase "Rango partido" en el cap. 11.2.1)

Transmisor de presión diferencial

Transmisor de presión diferencial	Presión dinámica Orificio extracción angular ¹⁾ Orificio D2 ¹⁾ Orificio extrac. reborde ¹⁾ Tubuladura ISA 1932 ¹⁾ Tubuladura de radio largo ¹⁾ Tubuladura de Venturi ¹⁾ Tobera de Venturi (fundido) ¹⁾ Tobera de Venturi (trab.) ¹⁾ Tobera de Venturi (acero) ¹⁾ Cono en V Orificio de entrada cónica ²⁾ Orificio de cuarto de circunferencia ²⁾ Orificio excéntrico ²⁾	Tipo de construcción del transmisor de presión diferencial Los datos entre paréntesis designan el tipo de tubo de Venturi. ¹⁾ Montaje según ISO 5167 ²⁾ Montaje según ISO TR 15377 (véase cap. 11.2.1)
Substancia de medición	Agua Vapor Gas (argón,...) Líquido (propano,...)	Selección de la substancia que va a ser medida.
Señal	Selección 4-20 mA 0-20 mA PFM Pulso Predeterminado	Véase configuración 'Entradas de caudal'
Terminal	Ninguno A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Véase configuración 'Entradas de caudal'
Curva característica	Lineal Raíz cuadrada	Curva característica del transmisor DP utilizado. Considere las indicaciones del cap. 11.2.1.
Base de tiempo	.../s; .../min; .../h; .../d	Véase configuración 'Entradas de caudal'

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Unidad	l/...; hl/...; dm ³ /...; m³ /...; bbl/...; gal/...; ical/...; ft ³ /...; acf/... kg, t, lb, ton (US)	Véase configuración 'Entradas de caudal' Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Discrecional" en la unidad de sistema. Seleccionable sólo en el caso de un caudalímetro/masa
gal/bbl	31,5 (americano), 42,0 (americano), 55,0 (americano), 36,0 (inglés), 42,0 (inglés), def. por usuario 31,0	Véase configuración 'Entradas de caudal'
Formato	9; 9,9 ; 9,99; 9,999	Véase configuración 'Entradas de caudal' Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Discrecional" en la unidad de sistema.
Áreas de un.	mbar in/H ₂ O	Unidad de la presión diferencial
Inicio Rng	mbar in/H ₂ O	Valor inicial para la presión diferencial a 0 ó 4 mA.
Final Rng	mbar in/H ₂ O	Valor final para la presión diferencial a 20 mA.
Factor		Factor K para la descripción del coeficiente de resistencia de los tubos Pilot de E+H (véase hoja de datos).
Corrección	Sí No	Opciones para la corrección de las mediciones del caudal por medio del offset, la señal filtro, el caudal de corte, el coeficiente de expansión del aparato de medición (p.ej. orificio) y la tabla de corrección para la descripción de la curva característica.
Caudal de corte	0,0...99,9 % 4,0 %	Por debajo del valor ajustado no se registra el caudal o se sitúa en 0. El caudal de corte depende del tipo de caudalímetro en % y es ajustable respecto al valor final del rango de medición del caudal o como valor del caudal final (p. ej. en m ³ /h). (Para la función en servicio bidireccional, véase capítulo 11.2)
Señal filtro	0...99 s	Constante de tiempo de un pasabajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esta función sirve para la disminución de las fluctuaciones de pantalla ante señales de gran fluctuación. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4...20 mA.
Offset	-9999,99...9999,99	Desplazamiento del punto cero de la curva característica del sensor. Esta función sirve para ajustar o compensar los sensores. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4...20 mA.
Tabla	Utilizar No utilizar	En caso de que la curva característica de su transmisor varíe del recorrido ideal (lineal o raíz cuadrada), ésta puede ser compensada con la introducción de una tabla de corrección. Para más detalles véase Configuración "Entradas de caudal".
Datos de tubos	Diámetro interior de tubo Razón entre diámetros Rugosidad de las tuberías ¹⁾ Número de expansión (sí/no) Ancho de la sonda ¹⁾ aplicable solamente para mediciones con orificios excéntricos	Introducción del diámetro interior de la tubería. Introducción de la relación entre diámetros ($d/D = \beta$) del transmisor de presión diferencial, datos en la hoja de datos del transmisor DP. En las mediciones de la presión de retención se puede seleccionar también si se desea calcular el número de expansión. Al seleccionar sí, debe introducirse el ancho de la sonda (más detalles en el cap. 11.2.1) En mediciones de la presión de retención debe indicarse el factor K para la descripción del coeficiente de resistencia del tubo (para más detalles véase cap. 11.2.1).

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Coeficiente	calculado Valor fijo Tabla	Coeficiente de paso c para el cálculo del caudal. El valor se calculará según la ISO 5167 o la ISO TR15377. Para almacenar líneas de caudal individuales, p. ej., de tramos cortos de medición calibrados, se puede utilizar un valor fijo o una tabla de valores (Re/c) en lugar del valor calculado para c.
Coef. (c)	0,0001...99999	Introducción del coeficiente de paso c.
N.º coef.	01 - 15	Número de los puntos en la tabla.
Tabla de coef.	Puntos (utilizado/no utilizado) Cifra de Reynold/ coeficiente	El cap. 11.2.1 dispone de una tabla que describe el coeficiente de paso según el número de Reynold para almacenar la curva característica del transmisor DP calibrado o del método de cálculo del cono en V
Totales	Unidad Formato Actual Total Señal reset Terminal	Véase configuración "Entradas de caudal"
Rango partido		
Rango partido		Rango partido o cambio automático del rango de medición para aparatos de medición de la presión diferencial. Para más detalles véase "Rango partido" en el cap. 11.2.1
Term. rango 1	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Terminal para la conexión del transmisor de presión diferencial con el rango de medición más pequeño
Term. rango 2	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Terminal para la conexión del transmisor de presión diferencial con el segundo rango de medición más grande
Term. rango 3	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Terminal para la conexión del transmisor de presión diferencial con el rango de medición más grande
Rango de inicio 1 (2, 3)	0,0000...999999	Valor inicial para la presión diferencial con 0 ó 4 mA, definido para el transmisor de presión en el rango 1 (2, 3) Sólo se activará tras asignarle un terminal.
Rango final 1 (2, 3)	0,0000...999999	Valor final para la presión diferencial con 20 mA, definido para el transmisor de presión en el rango 1 (2, 3) Sólo se activará tras asignarle un terminal.
Corrección	Sí No	Opciones para la corrección de las mediciones del caudal por medio del offset, la señal filtro, el caudal de corte, el coeficiente de expansión del sensor y la tabla de corrección para la descripción de la curva característica. Véase configuración "transmisor de presión diferencial".
Datos de tubos	Unidad de medida (mm/inch) Diámetro interior de tubo Razón entre diámetros Factor K	Véase configuración "transmisor de presión diferencial".
Totales	Unidad Formato Actual Total Señal reset Terminal	Véase configuración "Entradas de caudal".
Comportamiento de alarma		Véase configuración "Entradas de caudal".
Caudal principal		
Identific.	Caudal princ.	Designación del cálculo del valor medio de varias señales del caudal (máx. 12 caracteres).

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Caudal principal	Sin utilizar 2 Sensores 3 sensores	Cálculo del valor medio partiendo de varias señales de caudal (Para más detalles véase "cálculo del valor medio" en el cap. 11.2.1).
Totales	Unidad Formato Actual Total Señal reset Terminal	Véase configuración "Entradas de caudal".

Entradas de presión

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Presión 1-3	Designación del sensor de presión, p. ej. "Afluencia de presión" (máx. 12 caracteres).
Señal	Selección 4-20 mA 0-20 mA Predeterminado	Selección del tipo de señal del sensor de presión. En el ajuste "predeterminado" la unidad trabaja con un valor predeterminado fijo.
Terminal	Ninguno A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Determina el terminal para la conexión al sensor de presión. Existe la opción de utilizar una señal de sensor para varias aplicaciones. Para ello seleccione en la aplicación correspondiente el terminal donde se encuentra el sensor. (es posible darle varios nombres)
Unidad	bar ; kPa; kg/cm ² ; psi; bar (g); kPa (g); psi (g)	Unidad física de la presión medida. <ul style="list-style-type: none"> ▪ (a) = aparece en la pantalla, cuando se ha seleccionado "absoluto" como tipo de unidad. Designa la presión absoluta. ▪ (g) = galga, aparece en la pantalla, cuando se ha seleccionado "relativo" como tipo de unidad. Designa la presión relativa. (a) o (g) aparece automáticamente en la pantalla dependiendo del tipo de unidad seleccionada. Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
Tipo de unidad	Absoluto Relativo	Indica si la presión medida es absoluta o relativa (sobrepresión). En la medición de presión relativa es necesario introducir posteriormente la presión atmosférica.
Formato	9; 9,9 ; 9,99; 9,999	Número de decimales Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
Valor inicial	De 0,0000 hasta 999999	Valor inicial para la presión a 0 ó 4 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Valor final	De 0,0000 hasta 999999	Valor final para la presión a 20 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Señal filtro	De 0 hasta 99 s	Constante de tiempo de un pasabajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esta función sirve para la disminución de las fluctuaciones de pantalla ante señales de gran fluctuación. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Offset	De -9999,99 hasta 9999,99	Desplazamiento del punto cero de la curva característica del sensor. Esta función sirve para ajustar o compensar los sensores. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Presión atmosférica	De 0,0000 hasta 10000,0 1,013	Configuración de la presión ambiental reinante en el lugar de instalación de la unidad en bar. La posición sólo se activa cuando se ha seleccionado "relativo" como tipo de unidad.
Predeterminado	De -19999 hasta 19999	Configuración de la presión predeterminada con la que se trabaja al fallar la señal del sensor y al ajustar el tipo de señal "por defecto".
Comportamiento de alarma		Véase configuración "Entradas de caudal".
Valor medio	Sin utilizar 2 Sensores 3 sensores	Cálculo del valor medio partiendo de varias señales de presión (Para más detalles véase "cálculo del valor medio" en el cap. 11.2.1).

Entradas de temperatura

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Temperatura 1-6	Designación del sensor de temperatura, p. ej. "Avance de temp." (máx. 12 caracteres).
Señal	Selección 4-20 mA 0-20 mA Pt100 Pt500 Pt1000 Predeterminado	Selección del tipo de señal del sensor de temperatura. En el ajuste "predeterminado" la unidad trabaja con un valor de temperatura predeterminado fijo.
Sensor	3 líneas 4 líneas	Configuración de la conexión del sensor con la técnica de 3 ó 4 líneas. Seleccionable sólo para el tipo de señal Pt100/Pt500/Pt1000.
Terminal	Ninguno A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113; B-117; B-121; C-117; C-121; D-117; D-121; E-1-6; E-3-8	Determina el terminal para la conexión al sensor de temperatura. Existe la opción de utilizar una señal de sensor para varias aplicaciones. Para ello seleccione en la aplicación correspondiente el terminal donde se encuentra el sensor (se pueden designar varios). La designación del terminal X-1X (p. ej. A-11) describe una entrada de corriente, la designación X-2X (p. ej. E-21) una pura entrada de temperatura. El tipo de entrada depende de las tarjetas de expansión.
Unidad	°C; K; °F	Unidad física de la temperatura medida. Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
Formato	9; 9,9 ; 9,99; 9,999	Número de decimales Visible únicamente cuando se haya seleccionado "Configuración libre" en la unidad de sistema.
Señal filtro	De 0 hasta 99 s 0 s	Constante de tiempo de un pasobajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esta función sirve para la disminución de las fluctuaciones de pantalla ante señales de gran fluctuación. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Valor inicial	De -9999,99 hasta 999999	Valor inicial para la temperatura a 0 ó 4 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Valor final	De -9999,99 hasta 999999	Valor final para la temperatura a 20 mA. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Offset	De -9999,99 hasta 9999,99 0,0	Desplazamiento del punto cero de la curva característica del sensor. Esta función sirve para ajustar o compensar los sensores. Sólo seleccionable para el tipo de señal de 0/4 hasta 20 mA.
Predeterminado	De -9999,99 hasta 9999,99 20 °C ó 70 °F	Configuración de la temperatura con la que se trabaja al fallar la señal del sensor y al ajustar el tipo de señal "por defecto".
Comportamiento de alarma		Véase configuración "Entradas de caudal".
Temp. de valor medio	Sin utilizar 2 Sensores 3 a 6 sensores	Cálculo del valor medio partiendo de varias señales de temperatura (Para más detalles véase "cálculo del valor medio" en el cap. 11.2.1).

Entradas definidas por el usuario

Además de las entradas específicas para caudal, presión y temperatura, están disponibles tres entradas libremente escalables, es decir, para estas entradas se puede definir libremente la unidad.

Las entradas definidas por el usuario ofrecen las siguientes funcionalidades

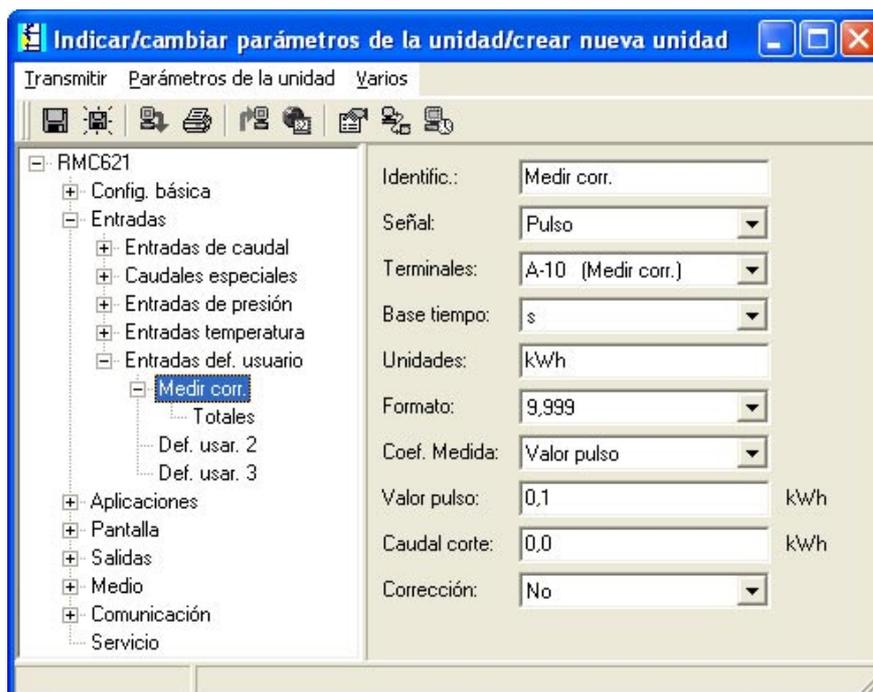
- Cálculo del valor instantáneo (referente a una base de tiempo)
- Totalizadores (valores instantáneos integrados)
- Emisión de los valores instantáneos y las sumas en la salida analógica o de pulso
- Funcionalidades para los valores límites con salida por relé
- Comportamiento de alarma configurable (análogamente a las demás entradas)



Las entradas definidas por el usuario no se pueden asignar a ninguna aplicación, es decir, sólo pueden usarse de manera autárquica. La unidad definida es la base para el escalado, la representación del valor instantáneo y el totalizador

Ejemplo: entrada definida por el usuario para medir la corriente, parametrizada con el software de manejo Readwin® 2000

1. Seleccionar Entradas/Entradas definidas por el usuario y darle a la entrada una designación unívoca, p. ej. Contador de corriente; ver más detalles en la figura
2. Definir clase de señal, base de tiempo, unidad... En este ejemplo se agrega el pulso de corriente en kWh (=3600 kJ) al totalizador y el valor instantáneo se representa referido a la base de tiempo, esto es, kWh/s (=kJ/s = kW).
3. Visualizar el valor instantáneo y totalizador en la pantalla (Configuración/Pantalla/Grupo...) y definir las entradas si es oportuno.



Configuración → Aplicación

Aplicaciones del contador de energía:

- Gas:
Volumen normal - Masa - Poder calorífico
- Vapor:
Masa - cantidad de calor - cantidad de calor neta - diferencial calórico
- Líquidos:
Cantidad de calor - Diferencia térmica - Poder calorífico
- Agua:
cantidad de calor - diferencial calórico

Se pueden calcular hasta tres aplicaciones diferentes de forma paralela (simultánea). La configuración de una aplicación se puede realizar sin limitar las aplicaciones existentes en estado de servicio. Considere que tras la parametrización exitosa de una nueva aplicación o la conclusión de una modificación de parámetros de una aplicación ya existente, los datos no se adoptarán hasta que el usuario los libere (cuadro de diálogo antes de salir de la configuración).

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Aplicación 1-3	Designación de la aplicación configurada, p. ej. "Casa de calderas 1".
Medios		
Gas	Volumen normal/Masa VolN./Masa/Poder calorífico	Selección de la aplicación deseada (dependiendo del tipo de sustancia de medición). En caso de querer desconectar una aplicación en estado de servicio, seleccionar "no utilizado".
Líquidos	Dif. térmica Poder calorífico	
Agua/Vapor	Masa del vapor/calor Vapor neto Dif. calor vapor Cant. calor agua Dif. calor agua	

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Substancia de medición	Selección Argón Metano Acetileno ...	Selección de la sustancia de medición 8 Se pueden seleccionar argón, metano, acetileno, oxígeno, nitrógeno, amoníaco, hidrógeno, gas natural y 2 líquidos (butano, propano) (almacenados). Se pueden definir otras sustancias de medición en " Configuración → Sustancias de medición ". Véase 'Configuración → Sustancia de medición'
Caudal	Selección Caudal 1-3	Asigne un sensor de caudal a su aplicación. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: caudal").
Presión	Selección Presión 1-3	Asignación del sensor de presión. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: presión").
Temperatura	Selección Temperatura 1-6	Asignación del sensor de temperatura. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: temperatura"). No en aplicaciones diferenciales.
Valores de referencia	Temperatura Presión Densidad Factor z Poder de combustión* Grafity* * sólo con AGA8 o SGERG	Datos en el estado normal del gas: Estos valores son las magnitudes de referencia para calcular el volumen normal del gas. Se configura de forma estándar a 0 °C (32 °F) y 1,013 bar (14,69 psi). ¡Si se modifican los ajustes estándar, adaptar también la densidad y el factor z en caso necesario!
Ecuación	NX 19 SGERG 88 (opcional) AGA 8 (opcional)	Estándares de cálculo para determinar el volumen normal de gases naturales. ¡Sólo se puede seleccionar con la sustancia de medición "gas natural"!
Porcentajes molares	N ₂ CO ₂ H ₂ - sólo con AGA 8 y SGERG 88	Porcentajes del gas en % mol. Temperatura -40...200 °C (-40...392 °F), Presión < 345 bar (5.003 psi) % mol CO ₂ : 0...15 % % mol N ₂ : 0...15 % % mol H ₂ : 0...15 % Sólo en aplicaciones con gas natural.
Tipo de vapor	Vapor sobrecalentado Vapor saturado	Configuración del tipo de vapor. Sólo en aplicaciones de vapor.
Parámetros de entrada	Q + T Q + P	Parámetros de entrada en aplicaciones de vapor saturado. Q + T: caudal y temperatura Q + P: caudal y presión Para la medición de vapor saturado se requieren dos parámetros de entrada, el parámetro que falta lo calcula el ordenador mediante la curva de vapor saturado almacenada (sólo con el tipo de vapor "vapor saturado"). Para la medición de vapor sobrecalentado se requieren los parámetros de entrada caudal, presión y temperatura. Sólo en aplicaciones de vapor saturado.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Modo de servicio	Calentar Refrigerar Bidireccional Calentar Generación de vapor	Configurar su aplicación para absorber energía (refrigerar) o desprenderla (calentar). Servicio bidireccional, describe un circuito de calor que se emplea para calentar y refrigerar. Sólo elegible para la aplicación de diferencial de energía calórica en agua o diferencial de energía calórica en líquido. (Las mediciones bidireccionales con equipos de medición de la presión diferencial se configuran en el menú Caudal especial, véase 11.2.1) Configurar si se utiliza vapor con el fin de calentar o si se genera vapor a partir del agua. Sólo para la aplicación de diferencial de energía calórica en vapor.
Dirección del caudal	Constante Variable	Indicación por la dirección del caudal en el circuito de calor en el servicio bidireccional. Sólo en el modo de servicio bidireccional.
<Terminal señal de direc.	Terminal	Terminal para la conexión de la salida de señal de dirección del caudalímetro. Sólo en el modo de servicio bidireccional, dirección del caudal variable.
Caudal	Selección Caudal 1-3	Asigne un sensor de caudal a su aplicación. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: caudal").
Lugar de instalación caudal	caliente Frío	Configuración del punto de instalación "térmico" del sensor del caudal en su aplicación (sólo activo en el diferencial de energía calórica en agua o diferencial de energía calórica en líquido). En el diferencial de energía calórica en vapor en el lugar de instalación es cómo se indica a continuación: Calentar: caliente (es decir, caudal de vapor) Generación de vapor: frío (es decir caudal de agua) En el modo de servicio bidireccional, realice la configuración como en el modo de servicio de calefacción.
Presión media	10,0 bar	Indicación de la presión de proceso media (absoluta) en el circuito de calor. Sólo en aplicaciones de agua.
Temperatura Frío	Selección Temperatura 1-6	Asignación del sensor que en su aplicación registra la temperatura más baja. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: temperatura"). Sólo en aplicaciones de diferencial de energía calórica.
Temperatura caliente	Sin utilizar Temperatura 1-6	Asignación del sensor que en su aplicación registra la temperatura más alta. Están disponibles los sensores que se han configurado de antemano (véase "Configuración: temperatura"). Sólo en aplicaciones de diferencial de energía calórica.
Dif. de temp. mín..	0,0...99,9	Configuración de la diferencia de temperatura mínima. Si la diferencia de temperatura medida no alcanza el valor configurado entonces no se calcula ya la cantidad de energía. Sólo en aplicaciones de diferencial de energía calórica en agua.

Unidades

Configuración de las unidades para los contadores totales y los parámetros de proceso.



Las unidades se ajustan previamente de forma automática dependiendo de la unidad del sistema seleccionada (configuración: **Config. básica** → **Unidad del sistema**). Encontrará una definición de unidades de sistema importantes en el cap. 11 de este manual de instrucciones.

Para lograr la precisión especificada, los sensores de temperatura para medir una diferencia de temperatura se deben conectar en los terminales de un slot del aparato: (p. ej.: sensor de temperatura 1 a E 2/6/5/1, sensor de temperatura 2 a E 3/7/8/4).

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Base de tiempo	.../s; .../min; .../h; .../d	Base de tiempo para la unidad de caudal en el formato: X: <i>por unidad de tiempo seleccionada.</i>
Volumen normal	Nm ³ /tiempo scf/tiempo	Unidad volumen normal.
Suma del volumen normal	Nm ³ scf	Unidad de la suma del volumen normal.
Flujo calor.	kW, MW, kcal/tiempo, Mcal/tiempo, Gcal/tiempo, kJ/h , MJ/tiempo, GJ/tiempo, KBtu/tiempo, Mbtu/tiempo, Gbtu/tiempo, tono (refrigeración)	Define la cantidad de energía por la unidad de tiempo ajustada con anterioridad o el rendimiento térmico.
Total de energía	kW * tiempo, MW * tiempo, kcal, Gcal, GJ, KBtu, Mbtu, Gbtu, ton * tiempo MJ , kJ	Unidad para el total de energía o energía térmica.
Caudal másico	g/tiempo, t/tiempo, lb/tiempo, tono (americano)/tiempo, tono (inglés)/tiempo kg/tiempo	Unidad del caudal másico por la unidad de tiempo definida previamente.
Total de masa	g, t, lb, ton(US), ton(long) kg	Unidad del total de masa calculada.
Densidad	kg/dm ³ , lb/gal ³ , lb/ft ³ kg/m³	Unidad de la densidad.
Diferencia de temperatura	K, °F °C	Unidad de la diferencia de temperatura.
Entalpia	kWh/kg, kcal/kg, Btu/lbs, kJ/kg MJ/kg	Unidad de la entalpia específica (medida para la capacidad calorífica de la sustancia).
Formato	9 9,9 9,99 9,999	Número de decimales con los que se representan en la pantalla los valores indicados arriba.
gal/bbl	31,5 (americano), 42,0 (americano), 55,0 (americano), 36,0 (inglés), 42,0 (inglés), def. por usuario 31,0	Definición de la unidad de medida barril (bbl), indicados en galones por barril. Americano: galones americanos Inglés: galones ingleses Def. de usuario: configuración libre del factor de cálculo.

Totales (contadores)

Para cada aplicación se dispone respectivamente de dos contadores totales reinicializables y dos no reinicializables para la masa, la cantidad de calor o el volumen normal. El contador

total está caracterizado en la lista de selección con "Σ". (Posición del menú: **Configuración (todos los parámetros) → Pantalla → Grupo 1... → Valor 1... → Σ Total de energía...**

Los sobrepasamientos de los respectivos totales se registran en la memoria de incidentes (posición del menú: **Pantalla/Memoria de incidentes**). Para evitar un sobrepasamiento también se pueden representar los contadores como valor exponencial (configuración: **Pantalla → Representación de los contadores**).

Los contadores totales se configuran en el submenú **Configuración (todos los parámetros) → Aplicación → Aplicación ... → Totales**. Los contadores también se pueden poner a cero mediante una señal (p. ej. tras leer a distancia los contadores vía PROFIBUS).



En la configuración "**Navegador → Valores de los contadores**" están representados todos los contadores y se pueden leer y, en su caso, reinicializar juntos o individualmente.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Volumen normal	Nm ³ scf	Unidad para el volumen normal Nm ³ = metro cúbico normal scf = standard cubic feet Sólo en aplicaciones con gas.
Energía Energía (-) *	0...99999999,9	Contador total de energía de la aplicación seleccionada. Ajustable y reinicializable. No en aplicaciones con gas.
Masa Masa (-) *	0...99999999,9	Contador total de la masa de la aplicación seleccionada. Ajustable y reinicializable.
Caudal	0...99999999,9	Contador total del caudal de la aplicación seleccionada. Ajustable y reinicializable.
Señal reset	Sí - No	Selección para reinicializar el contador total por la señal de entrada.
Terminal	A10, A110,...	Terminal de entrada para la señal de reset.

* En el modo de servicio bidireccional (diferencial de energía calórica en agua) hay dos contadores adicionales más dos contadores totales. Los contadores adicionales están caracterizados por (-). Ejemplo: el proceso de carga de un calentador se registra en el contador "energía", el proceso de descarga por el contador "-energía".

Comportamiento de alarma



El punto del menú sólo estará activo si en "**Configuración → Configuración básica**" se ha seleccionado facultativo en el punto de menú "Comportamiento alarma".

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Error de rango		Rebase del rango de temperatura y de presión admisibles para cálculos de gases y líquidos.
Vapor húmedo Transición de fase		Sólo estará activo si en el punto de menú sustancia se ha seleccionado "agua/vapor". Vapor húmedo: ¡Riesgo de condensación parcial del vapor! La alarma se activa 2 °C (3,6 °F) por encima de la temperatura de vapor saturado (=temperatura de condensación). Transición de fase: Se ha alcanzado la temperatura de condensación (=temperatura de vapor saturado), lo que quiere decir que el estado físico ya no es definible. ¡Hay vapor húmedo!

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Tipo de alarma	Anomalia Advertencia	Anomalia: stop de contador, cambio de color (rojo) y mensaje en texto explícito. Advertencia: los contadores no se ven afectados, se pueden ajustar el cambio de color y la visualización del mensaje.
Cambio de color	Sí No	Seleccione si quiere que la alarma se señalice mediante un cambio de color de azul a rojo. Estará activo sólo si se ha seleccionado como tipo de alarma "Advertencia".
Texto de error	visualizar+confirmar No mostrar	Seleccione si en caso de error quiere que se muestre un mensaje de alarma para la descripción del error que puede eliminarse al pulsar una tecla (confirmar). Estará activo sólo si se ha seleccionado como tipo de alarma "Advertencia".

Configuración → pantalla

La pantalla de la unidad se puede configurar independientemente. Se pueden visualizar de forma individual o alterna hasta seis grupos que contienen desde 1 a 8 valores de procesos definibles respectivamente. Para cada aplicación se representan automáticamente los valores más importantes en dos ventanas (grupos) en la pantalla, no sucede así si los grupos de visualización ya han sido definidos. El tamaño de representación de los valores de proceso depende del número de valores en un grupo.

Grupo 2	
Flujo calor.	0.255 MW
Caud. másico	267.8 kg/h
Temp. 1.1	482.7 °C

En la visualización de uno a tres valores de un grupo se representan todos los valores con el nombre de la aplicación y designación (p. ej. suma de energía) y la correspondiente unidad física.

A partir de cuatro valores sólo se muestran los valores y la unidad física.



En la configuración "**Pantalla**" se configura la funcionalidad de la pantalla. En el "**Navegador**" seleccionará a continuación que grupo(s) se representa(n) con valores de proceso en la pantalla.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Grupo de 1 a 6 Identific.		Para una mejor claridad se le puede asignar un nombre a los grupos, p. ej. "Visión afluencia" (máx. 12 caracteres).
Máscara de pantalla	De 1 a 8 valores Selección	Configure aquí el número de valores de proceso que quiere representar juntos en una ventana (como grupo) en la pantalla. El tamaño de la representación depende del número de valores seleccionados. Cuantos más valores haya en un grupo, más pequeña será su representación en la pantalla.
Tipo valor	Entradas, valores de proceso, contadores, contadores totales, otros	Los valores de visualización se pueden seleccionar entre 4 categorías (tipos).
Valor 1 a 8	Selección	Selección de los valores de proceso que quiere que se muestren.
Pantalla alterna		Pantalla alterna de grupos individuales.
Tiempo de tránsito	De 0 hasta 99 0	Segundos hasta la visualización del siguiente grupo.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Grupo X	Sí No	Selección de los grupos que quiere que se representen de forma alterna (cambiante). La pantalla alterna se activa en "Navegador" / Pantalla "☺" (véase 6.3.1).
Representación		
Representación OIML	Sí No	Selección de si quiere que los valores de los contadores se representen según el estándar OIML.
Representación de los totales	Modo de contador Exponencial	Representación de las sumas Modo de contador: los totales se muestran con un máx. de 10 caracteres hasta el sobrepasamiento. Exponencial: con valores grandes se cambia a representación exponencial.
Contraste	De 2 hasta 63 46	Configuración del contraste de la pantalla. Esta configuración es efectiva de inmediato. la memorización del valor de contraste se efectúa cuando se sale de la configuración.

Configuración → Salidas

Salidas análogas

Considere que estas salidas se pueden emplear tanto como salidas análogas o como salidas de pulso y el tipo de señal deseado se puede seleccionar por la configuración. Según el modelo (tarjetas de expansión) dispone de 2 a 8 salidas.

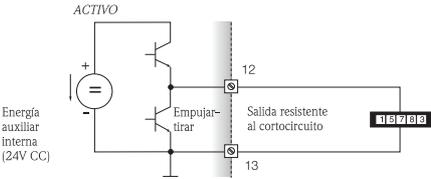
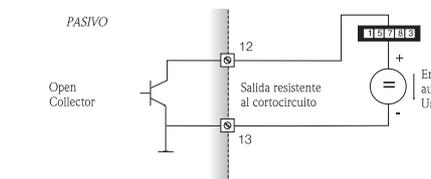
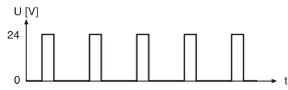
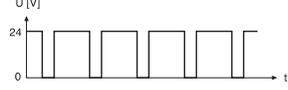
Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Salidas analógicas 1 hasta 8	Para una mejor claridad se le puede asignar un nombre a la correspondiente salida analógica (máx. 12 caracteres).
Terminal	B-131, B-133 C-131, C-133 D-131, D-133 E-131, E-133 Ninguno	Determina el terminal por el que debe emitirse la señal análoga.
Fuente de señal	Densidad 1 Entalpía 1 Caudal 1 Caudal másico 1 Presión 1 Temperatura 1 Caudal de energía calórica 1 Selección	Configuración de los parámetros calculados o medidos que se deben emitir en la salida analógica. El número de fuentes de señal depende del número de aplicaciones y entradas parametrizadas.
Cálc. corriente	De 4 hasta 20 mA , de 0 hasta 20 mA	Determinación del modo de servicio de la salida analógica.
Valor inicial	-999999 bis 999999 0,0	Valor de salida más pequeño de la salida analógica.
Valor final	-999999 bis 999999 100	Valor de salida más grande de la salida analógica.
Const. de tiempo (señal filtro)	De 0 hasta 99 s 0 s	Constante de tiempo de un pasobajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esto sirve para impedir grandes fluctuaciones de la señal de salida (elegible sólo para el tipo de señal 0/4 y 20 mA).
Comportamiento en caso de avería	Mínimo Máximo Valor Último valor med	Define el comportamiento de la salida en caso de avería cuando p. ej. falla un sensor de medición.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Valor	-999999 bis 999999 0,0	Valor fijo que debe emitirse en caso de avería en la salida analógica. Sólo para la configuración de comportamientos en caso de avería; valor seleccionable.
Simulación	0 - 3,6 - 4 - 10 - 12 - 20 - 21 Desconectado	Se simula la función de la salida de corriente. La simulación está activa cuando la configuración está "desconectada". La simulación termina tan pronto como se abandone la posición.

Salidas de pulso

La función de salida de pulso se puede configurar por medio de la salida activa, pasiva o de relé. Según el modelo dispone de 2 a 8 salidas de pulso.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Pulso 1 hasta 8	Para una mejor claridad se le puede asignar un nombre a la correspondiente salida de pulso (máx. 12 caracteres).
Señal	Activa Pasiva Relé Selección	Asignación de la salida de pulso. Activa: se emiten pulsos de tensión activos. La alimentación se produce desde la unidad. Pasiva: en este modo de servicio se disponen de Open Collectors pasivos. La alimentación es externa. Relé: los pulsos se emiten por un relé. (La frecuencia es de máx. 5 Hz) "pasiva" sólo con el uso de tarjetas de expansión.
Terminal	B-131, B-133, C-131, C-133, D-131, D-133, E-131, E-133 B-135, B-137, C-135, C-137, D-135, D-137 A-52, B-142, B-152, C-142, C-152, D-142, D-152 Ninguno	Determina el terminal por el que se emiten los pulsos.
Fuente de señal	Total energía 1, total energía 2, total caudal 1, total caudal 2, etc. Selección	Configuración del parámetro que se debe emitir por la salida de pulso.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Pulso		
Tipo	Negativo Positivo	<p>Permite la emisión de los pulsos en dirección positiva o negativa (p. ej. para contadores totales electrónicos externos):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ACTIVO: se utiliza la energía auxiliar interna de la unidad (+24 V) ■ PASIVO: se requiere energía auxiliar externa ■ POSITIVO: nivel de reposo en 0 V ("active-high") ■ NEGATIVO: nivel de reposo en 24 V ("active-low") o energía auxiliar externa  <p>Para corrientes constantes hasta 15mA</p>  <p>Para corrientes constantes hasta 25mA</p> <p><i>Pulsos positivos</i></p>  <p><i>Pulsos negativos</i></p>  <p> <input type="checkbox"/> PASIVO-NEGATIVO <input type="checkbox"/> PASIVO-POSITIVO <input type="checkbox"/> ACTIVO-NEGATIVO <input type="checkbox"/> ACTIVO-POSITIVO </p>
Unidad	g, kg, t con fuente de señal total de masa kWh, MWh, MJ con fuente de señal total calórico dm³ con fuente de señal caudal	Unidad de la salida de pulso. La unidad de pulso depende de la selección de la fuente de señal.
Valor	De 0,001 hasta 10000,0 1,0	Configuración de la equivalencia entre valor y pulso (unidad/pulso). $\text{Valor del pulso} > \frac{\text{Caudal máximo estimado (valor final)}}{\text{Frecuencia de salida máx. deseada}}$
Ancho fijo	Sí No	El ancho de pulso limita la frecuencia de salida máx. posible de la salida de pulso. Sí = ancho de pulso fija, lo que se traduce en siempre 100 ms. No = ancho de pulso regulable libremente.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Ancho de pulso	0,04 a 1000 ms	Configuración del ancho de pulso adecuado al contador total. El ancho máximo permitido se puede determinar de la siguiente manera: $\text{Ancho de pulso} < \frac{1}{2 \times \text{Frecuencia de salida máx. [Hz]}}$
Simulación	0,0 Hz - 0,1 Hz - 1,0 Hz - 5,0 Hz - 10 Hz - 50 Hz - 100 Hz - 200 Hz - 500 Hz - 1000 Hz - 2000 Hz Desconectado	La función de la salida de pulso se simula con esta configuración. La simulación está activa cuando la configuración está "desconectada". La simulación termina tan pronto como se abandone la posición.

Relé/valores límite

En la unidad están a disposición para las funciones del valor límite salidas de relé o pasivas digitales (open collector). Según el modelo se pueden ajustar desde 1 a 13 valores límite.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Identific.	Valor límite de 1 hasta 13	Para una mejor claridad se le puede asignar un nombre a los correspondientes valores límite (máx. 12 caracteres).
Emitir	Pantalla Relé Digital Selección	Asignación de dónde se emite el valor límite (salida digital pasiva sólo si hay tarjeta de expansión).
Terminal	A-52, B-142, B-152, C-142, C-152, D-142, D-152 B-135, B-137, C-135, C-137, D-135, D-137 Ninguno	Determina el terminal del valor límite seleccionado. Relé: terminales X-14X, X-15X Digital: terminales X-13X

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Modo de servicio	Máx+alarma, Grad.+alarma, alarma, mín, máx, gradiente, vapor húmedo, error de la unidad Mín+alarma	Definición del incidente que debe activar el valor límite. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mín+alarma Seguridad mínima, mensaje de incidente cuando no se alcanza el valor límite con control simultáneo de la fuente de señal conforme a NAMUR NE43. ▪ Máx+alarma Seguridad máxima, mensaje de incidente cuando no se supera el valor límite con control simultáneo de la fuente de señal conforme a NAMUR NE43. ▪ Grad.+alarma Valoración del gradiente, mensaje de incidente cuando se supera la modificación de la señal predeterminada por unidad de tiempo de la fuente de señal con control simultáneo de la fuente de señal conforme a NAMUR NE43. ▪ Alarma Control de la fuente de señal conforme a NAMUR NE43, no hay función de valor límite. ▪ Mín Mensaje de incidente cuando no se alcanza el valor límite sin tener en cuenta NAMUR NE43. ▪ Máx Mensaje de incidente cuando se sobrepasa el valor límite sin tener en cuenta NAMUR NE43. ▪ Gradiente Valoración del gradiente, mensaje de incidente cuando se supera la modificación de señal predeterminada por unidad de tiempo de la fuente de señal sin tener en cuenta NAMUR NE43. ▪ Vapor húmedo El relé (salida) se conecta con la alarma de vapor saturado (2 °C (3,6 °F) por encima de la temperatura de vapor saturado). ▪ Error de la unidad El relé (salida) se activa cuando hay una anomalía en la unidad (alarma colectiva para todas las anomalías).
Fuente de señal	Caudal 1, flujo calórico 1, total de masa 1, caudal 2, etc. Selección	Fuentes de señal para el valor límite seleccionado. El número de fuentes de señal depende del número de aplicaciones y entradas parametrizadas.
Punto de cambio	De -99999 hasta 99999 0,0	Valor de salida más pequeño de la salida analógica.
Histéresis	De -99999 hasta 99999 0,0	Indicación del umbral de retorno del valor límite, para atenuar un rebote del valor límite.
Tiempo retard.	De 0 hasta 99 s 0 s	Lapso de tiempo de la infracción del valor límite, antes de que ésta se muestre. Eliminación de picos en la señal del sensor.
Gradiente -Δx	De -19999 hasta 99999 0,0	Valor numérico de la modificación de señal para el análisis del gradiente (función de elevación).
Gradiente -Δt	De 0 hasta 100 s 0 s	Intervalo de tiempo para la modificación de señal del análisis del gradiente.
Gradiente -umbral ret.	De -19999 hasta 99999 0	Umbral de retroceso para el análisis del gradiente.
Texto de aviso -GW con.		Puede redactar un texto de aviso para cuando se supere el valor límite. Este aparecerá según la configuración en el buffer de incidentes y en la pantalla (véase "Mensaje de aviso -GW")
Texto de aviso -GW des.		Puede redactar un texto de aviso para cuando no se alcance el valor límite. Este aparecerá según la configuración en el buffer de incidentes y en la pantalla (véase "Mensaje de aviso -GW")

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Texto de aviso -GW	vis.+conf. No mostrar	Definición del tipo de aviso del valor límite. No mostrar: la infracción del valor límite o el no alcance del valor límite infringido se registra en el buffer de incidentes. vis.+conf.: entra en la memoria de incidentes y se muestra en la pantalla. El mensaje desaparecerá una vez confirmado por tecla.

Configuración → Sustancia de medición

Esta posición ofrece la posibilidad de describir una sustancia de medición específica, p. ej. cuando la sustancia de medición que se necesita no está almacenada en la unidad. Para ello necesita datos orientativos acerca de las propiedades de la sustancia de medición. Con esos datos, y aplicando tablas y ecuaciones, se determinan la densidad, el poder calorífico y la compresibilidad del gas en el estado operativo.



En la unidad están almacenados 8 gases y 2 líquidos con todos los datos para la compresibilidad, la densidad, etc. (véase 'Configuración → Aplicación'); estas sustancias de medición no figuran en el menú '**Sustancia de medición**'.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Líquido 1 a 3 Gas 1 a 3		Introduciendo diversos datos orientativos se pueden definir libremente hasta tres líquidos y tres gases. Las sustancias memorizadas en la unidad no se ven afectadas por ello.
Líquido		
Identific.		Identificación de la sustancia de medición (máx. 12 caracteres).
Temperatura ref.	De -9999,99 hasta +9999,99 2,0 °C	Introducción de la temperatura en el estado normal (°C).
Cálculo de la densidad	Lineal Tabla Señal analógica	Método de cálculo para determinar la densidad Lineal: Cálculo de la densidad mediante la densidad de referencia, la temperatura de referencia y el coeficiente de expansión (función lineal). Tabla: Hasta 10 puntos de apoyo con parejas de valores temperatura/densidad (interpolación). Entrada analógica: Medición de la densidad con sensor (señal de entrada).
Densidad ref.	De -9999,99 hasta +9999,99 0,0	Introducción de la densidad en el estado normal (kg/m ³).
Expansión	+4,88000000e-5	Introducción del coeficiente de expansión del líquido (para la compensación de temperatura del volumen).
Categoría	Portador térmico Combustible	Elección para usar el medio como portador de calor o como combustible.
Capacidad térmica espec.	Constante Tabla	Capacidad térmica específica del líquido (sirve para calcular la cantidad de calor). ¡Opción de menú activa cuando en la "categoría" se ha seleccionado portador de calor!
Poder calorífico	De -9999,99 hasta +9999,99 0,0	Introducción del poder calorífico de la sustancia de medición (en kJ/Nm ³). Poder calorífico = energía que se libera durante la combustión del líquido. ¡Opción de menú activa cuando en la "categoría" se ha seleccionado combustible!

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Viscosidad	Sí No	Viscosidad de la sustancia de medición. Sólo es necesaria cuando el caudal se mide siguiendo el método de presión diferencial (véase Configuración 'Caudales especiales').
Tab. viscosidad	Puntos Puntos	Pareja de valores temperatura/viscosidad en 2 puntos de apoyo. A partir de esos valores se calcula la viscosidad en las condiciones del proceso.
Cálc. densidad señal analógica		Entrada de densidad para medir directamente la densidad de servicio con un sensor. ¡Opción de menú activa cuando en "cálculo de densidad" se ha seleccionado señal analógica!
Señal	Selección 0 a 20 mA 4 a 20 mA	Tipo de señal de salida del sensor de densidad.
Terminal	Ninguno A-10; A-110	Determina el terminal para la conexión al sensor de densidad.
Valor inicial	De 0,0000 hasta 999999	Valor inicial para la densidad a 0 ó 4 mA.
Valor final	De 0,0000 hasta 999999	Valor final para la densidad a 20 mA.
Señal filtro	De 0 hasta 99 s	Constante de tiempo de un pasabajo 1. Ordenación para la señal de entrada. Esta función sirve para la disminución de las fluctuaciones de pantalla ante señales de gran fluctuación.
Offset	De -9999,99 hasta 9999,99 0,0	Desplazamiento del punto cero de la curva característica del sensor. Esta función sirve para ajustar o compensar los sensores.
Predeterminado	1,2929 kg/m ³	Valor prefijado para la densidad. Este valor se utiliza cuando falla la señal de densidad (p. ej. rotura de línea).
Gas		
Identific.		Identificación de la sustancia de medición (máx. 12 caracteres).
Factor z	No usar Constante Gas real Tabla	El factor del gas real (factor z) describe la diferencia del gas con respecto al "gas ideal", siendo el parámetro clave para determinar exactamente el volumen normal. Sin utilizar Si usted obtiene la densidad del gas como señal de entrada (sensor de densidad), no es necesario calcular la compresibilidad. Constante Dato aproximativo de la compresibilidad en forma de factor z medio. Gas real Ecuación del gas real para calcular exactamente la compresibilidad y el volumen normal (recomendable). Tabla Definición de la compresibilidad en función de la temperatura y la presión. Los datos relacionados con esto se encuentran en trabajos de tablas (Atlas térmico VDI, recopilación de datos DECHEMA, etc.)

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Ecuación	Redlich Kwong Soave Redlich Kwong	Selección de una ecuación de gas real para calcular la compresibilidad o el volumen normal. Redlich Kwong Ecuación de cálculo con 2 parámetros (presión crítica, temperatura crítica). Soave Redlich Kwong Ecuación de cálculo con parámetros (presión crítica, temperatura crítica, acentricidad). La ecuación SRK proporciona resultados más precisos por tener en consideración los efectos recíprocos intermoleculares (acentricidad). Si usted no dispone de datos sobre la acentricidad, utilice la ecuación Redlich Kwong.
Temperatura crítica	De -9999,99 hasta 999999 0,0000 °C	Temperatura crítica del gas.
Presión crítica	De -9999,99 hasta 999999 1,013 bar	Presión crítica del gas.
Acentricidad	De -9999,99 hasta 999999 0,0101	Parámetro para describir los efectos recíprocos intermoleculares. Si no tiene datos sobre la acentricidad, utilice la ecuación Redlich Kwong (v. arriba).
Poder calorífico	kJ/Nm^3 MJ/Nm^3	Unidad del poder calorífico. kJ/Nm^3 , MJ/Nm^3 , MWh/Nm^3 , kJ/kg , MJ/kg , kWh/kg , Btu/ft^3 , Btu/lb
	De -9999,99 hasta 999999 0,0000	Poder calorífico del gas (H_{10}). Relevante sólo para combustibles. El poder calorífico sirve para calcular la energía que se libera durante la combustión (contenido energético del caudal).
Viscosidad	Sí (p. presión dif.) No	Véase Configuración Sustancia de medición → Líquidos
Exp. isoentrópico	1,3	Exponente isoentrópico del gas seleccionado. Necesario para calcular el caudal aplicando el método de presión diferencial (ISO 5167). Si no introduce ningún valor, la unidad calculará automáticamente con un valor medio para gases (1,4).
Entrada de densidad	Señal Selección	Véase Configuración Sustancia de medición → Líquidos Sólo activo con la opción del factor z: "Sin utilizar"
Tabla factor z Selección de un tipo de tabla para describir la compresibilidad (factor z) del gas. Se pueden introducir tablas directamente en la unidad, pero es mucho más cómodo hacerlo con el software de servicio para PC gratuito. Una matriz (tabla con 3 parámetros) se puede introducir únicamente con el software de servicio para PC.		
Tipo tabla	Temp const./Presión variable Presión constante/Temp variable Temp variable/Presión variable	Selección del tipo de tabla para describir la compresibilidad (factor z) del gas. Temp const./Presión variable Parejas de valores con temperatura/factor z a presión constante. Presión constante/Temp variable Parejas de valores con presión/factor z a temperatura constante. Temp variable/Presión variable Tabla tridimensional (matriz) para describir el factor z en función de la temperatura y la presión.
Cantidad temp. Cantidad presión	01-15	Cantidad de puntos de apoyo para describir la compresibilidad.
Tabla z	Punto de apoyo 01-15	Tabla para describir la compresibilidad del gas. Utilizar o ignorar el punto de apoyo, es decir, eliminar posteriormente de la tabla. Definir los distintos puntos de apoyo introduciendo el valor de presión o el valor de temperatura (en función del tipo de tabla) y el correspondiente factor z.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Matriz z	Temp 01-15, presión 01-15, línea1, línea2, etc.	Opción para ver la matriz tridimensional. Temperaturas indicadas en líneas (eje x), presión indicada en columnas (eje y) Los valores para la matriz sólo se pueden introducir usando el software de servicio para PC gratuito.

Configuración → Comunicación

Dentro del equipamiento estándar dispone de una interfaz RS232 frontal y una interfaz RS485 en los terminales 101/102. Además se pueden leer todos los valores de proceso a través del protocolo PROFIBUS DP.

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Direc. unid	De 0 hasta 99 00	Dirección de la unidad para la comunicación por interfaz.
RS232		
Velocidad de transferencia	9600, 19200, 38400 57600	Velocidad de transferencia para la interfaz RS232
RS485		
Velocidad de transferencia	9600, 19200, 38400 57600	Velocidad de transferencia para la interfaz RS485
PROFIBUS DP/ModBus/Bus M (opcional)		
Número	De 0 hasta 48 0	Número de valores que se deben leer a través del protocolo PROFIBUS-DP (máx. 49 valores).
Direc. 0...4	P. ej. densidad x	Asignación de los valores de lectura a las direcciones.
Direc. 5...9 hasta Direc. 235...239	P. ej. temp.dif. x	Se pueden leer 49 valores por una dirección. Direcciones en bytes (0...4, hasta 235...239), en orden numérico.



En las respectivas descripciones adicionales encontrará una descripción detallada sobre la integración de la unidad en un sistema PROFIBUS, ModBus o Bus M:

- HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS (BA00154R/09)
- Interfaz Bus M (BA00216R/09)
- Interfaz ModBus (BA00231R/09)

Configuración → Servicio

Menú de servicio. **Configuración (todos los parámetros) → Servicio.**

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Preselección		Reponer al estado primitivo de la unidad con las configuraciones por defecto de fábrica (protegido por el código de servicio). Se reponen todas las configuraciones realizadas por Ud.
Modo de display	auto lowres highres	Configuración de la resolución del display. 'lowres' sirve para hacer que un display remoto funcione con una resolución baja (modelo más antiguo).
Totales	Total aplic. 1 Total aplic. 2 Total aplic. 3	Indicador de los contadores totales (acumulado). ¡Información de servicio: no se puede editar ni reinicializar!

6.4 Aplicaciones específicas de usuario

6.4.1 Ejemplo de aplicación para volumen normal del gas

Cálculo del caudal volumétrico normal del gas usando las propiedades del gas memorizadas en la unidad. El volumen normal del gas se determina teniendo en cuenta la influencia de la presión y de la temperatura, así como de la denominada compresibilidad del gas, que define la diferencia de un gas con respecto al gas ideal. La compresibilidad (factor z) y la densidad del gas se determinan en función del tipo de gas aplicando estándares de cálculo o basándose en tablas almacenadas.

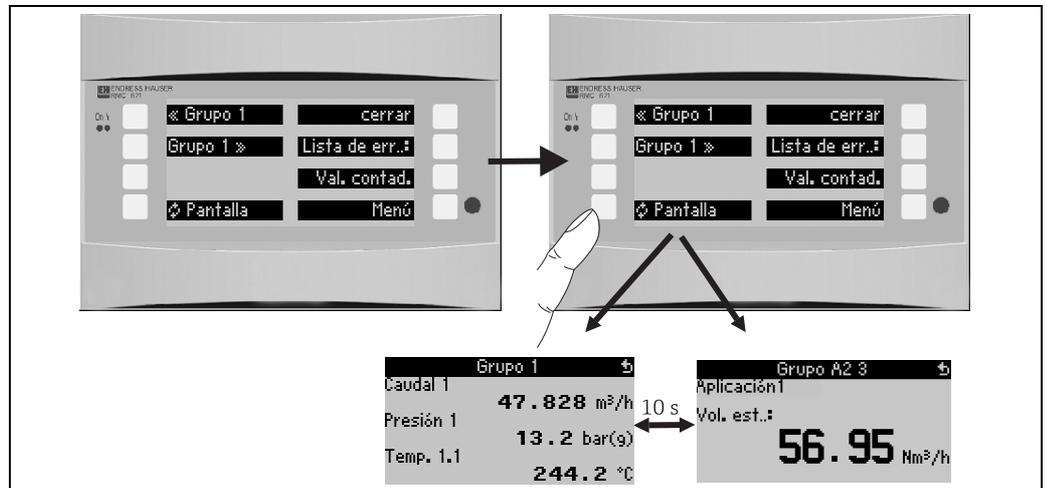
Para la medición se emplean los siguientes sensores:

- Flujo volumétrico: sensor Vortex Prowirl 70
 Datos de la placa de características: factor K: 8,9; tipo de señal: PFM, factor alfa: $4,88 \times 10^{-5}$
- Presión: sensor de presión Cerabar (de 4 hasta 20 mA, de 0,005 hasta 40 bar)
- Temperatura: sensor de temperatura TR10 (Pt100)

<p>Menú principal</p> <p>Config. (parámetros)</p> <p>Nota: Si se cambia la aplicación, se resetean los contadores.</p> <p>Configuración</p> <p>Entradas</p> <p>Entradas temperatura</p> <p>Temp. 1.1</p> <p>Identific. Temp. 1.1</p> <p>Señal Pt100</p> <p>Tipo sensor 3 hilos</p> <p>Terminales Ninguno</p> <p>Señal 4-20 mA</p> <p>0-20 mA</p> <p>Pt100</p> <p>Pt1000</p> <p>Temp. 1.1</p> <p>Identific. Temp. 1.1</p> <p>Señal Pt100</p> <p>Tipo sensor 3 hilos</p> <p>Terminales Ninguno</p> <p>Tipo sensor 4 hilos</p> <p>Temp. 1.1</p> <p>Identific. Temp. 1.1</p> <p>Señal Pt100</p> <p>Tipo sensor 3 hilos</p> <p>Terminales Ninguno</p> <p>Terminales E-3-8</p> <p>Temp. 1.1</p> <p>Identific. Temp. 1.1</p> <p>Señal Pt100</p> <p>Tipo sensor 3 hilos</p> <p>Terminales Ninguno</p> <p>Señal filtro 40 s</p> <p>Offset 40,0 °C</p> <p>Por defecto</p> <p>Por defecto 00020,0 °C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caudalímetro (Configuración Entradas - Caudal) Caudal 1, Caudalímetro: volumen de servicio Tipo de señal: PFM, Terminal: seleccionar A10 y conectar sensor al terminal A10(-)/82(+) (porque es señal pasiva) Factor K: 8,9, Coef. térm. de exp: $4,88 \times 10^{-5}$ 2. Sensor de presión (Configuración Presión): Presión 1, Tipo de señal: de 4 a 20 mA Terminal: seleccionar A110(+) y conectar transmisor de presión al terminal A110(-)/A83(+). Tipo: seleccionar (medición de presión) absoluta o (medición de presión) relativa Valor inicial 0,005 bar, Valor final 40 bar, Predeterminado 25 bar (presión con la que el calculador de energía continúa trabajando cuando falla un sensor) 3. Sensor de temperatura (Configuración Temperatura): Temp. 1.1. Tipo de señal: Pt100. Tipo de sensor: de 3 ó de 4 conductores. Elegir terminal de conexión E1/6 y conectar sensor de temperatura Pt100. Predeterminado (introducir la temperatura de servicio media esperada). (Ejemplo de servicio véase figura izquierda). 4. Configurar aplicación (Configuración Aplicación): Aplicaciones (aplicación 1) Medios: gas Sustancia de medición: p. ej. aire Aplicación gas: Volumen normal/Masa Asignar sensor de caudal, de presión y de temperatura para la medición de gas. Valores de referencia: ajustar sólo cuando las condiciones normales sean distintas que 0 °C (32 °F)/1.013 bar (14.69 psi). 5. Configurar pantalla (Configuración Pantalla), funciona automáticamente en la primera puesta en servicio (opcional con modificaciones de la aplicación): Grupos: Grupo1: 3 tipos de valores y valores (caudal másico 1, presión 1, temperatura 1.1) Grupo2: 1 tipo de valores y valor (volumen normal 1) visualización alterna: Tiempo de conmutación: 10 segundos, Grupo 1: sí, Grupo 2: sí
---	--

Pantalla

Tras pulsar cualquier tecla puede seleccionar un grupo con valores de pantalla o visualizar todos los grupos en el cambio automático (→  23). Al producirse un fallo, la pantalla cambia de color (azul/rojo). Las correspondientes instrucciones para subsanar el fallo las encontrará en el cap. 5.3 "Representación de los mensajes de error".



 23: Cambio automático de diferentes grupos de visualización

7 Mantenimiento

No se requieren trabajos de mantenimiento especiales para la unidad.

8 Accesorios

Identific.	Código de pedido
Cable de interfaz RS232, hembra de 3,5 mm para conectar con PC, con software para PC	RXU10-A1
Pantalla remota para montaje en panel 144 x 72 mm	RMC621A-AA
Caja protectora IP 66 para unidades en perfil DIN simétrico	52010132
PROFIBUS Interface Modul HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS	RMC621A-P1

9 Subsanación de errores

9.1 Instrucciones para la localización de errores

Inicie la localización de errores en todo caso con las siguientes listas de control, en caso de que aparezcan errores durante la puesta en marcha o el servicio de medición. Por medio de diferentes cuadros de diálogo será conducido a la causa del error y a las correspondientes medidas para subsanarlo.

9.2 Mensajes de error del sistema

Mensaje en pantalla	Causa	Solución
Error de datos de contador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fallo en el registro de datos en el mecanismo contador ▪ Datos erróneos en el mecanismo contador 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reinicializar contador (→ cap. 6.3.3 Menú principal - configuración) ▪ Informar al servicio técnico si el error no puede ser subsanado.
Error de datos de calibración slot "xx"	Datos de calibración ajustados de fábrica erróneos o no legibles.	Extraer la tarjeta y volver a introducirla (→ cap. 3.2.1 Instalación de tarjetas de expansión). Ponerse en contacto con el servicio técnico si el mensaje de error aparece de nuevo.
Tarjeta no reconocida slot "xx"	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tarjeta de inserción defectuosa ▪ Tarjeta de inserción mal introducida 	Extraer la tarjeta y volver a introducirla (→ cap. 3.2.1 Instalación de tarjetas de expansión). Ponerse en contacto con el servicio técnico si el mensaje de error aparece de nuevo.
Error de software de la unidad: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Error lectura posición de lectura actual ▪ Error lectura posición de escrit. actual ▪ Error lectura valor actual más antiguo ▪ Dir. "Dirección" ▪ DRV_INVALID_FUNCTION ▪ DRV_INVALID_CHANNEL ▪ DRV_INVALID_PARAMETER ▪ Error de bus I2C ▪ Error de suma de comprobación <ul style="list-style-type: none"> – ¡Presión fuera del rango de vapor! – ¡Cálculo no posible! – ¡Temp. fuera del rango de vapor! – ¡Sobrep. temperatura de vapor saturado máx.! 	Error en el programa	Informe a su organización de servicio técnico.
Error módulo S-Dat (mensajes diversos)	Error al escribir o leer datos del módulo S-Dat	Desenchufar el módulo S-Dat y volver a enchufarlo. Avisar a la organización de servicio en caso conveniente.
"Problema de comunicación"	No hay comunicación entre la unidad de visualización/manejo remota y el equipo básico	Comprobar el cableado; deben configurarse igual la velocidad de transferencia y dirección de aparato tanto en el equipo básico, como en la unidad de visualización/manejo remota.
"Assertion: xx"	Error en el programa	Informe a su organización de servicio técnico.

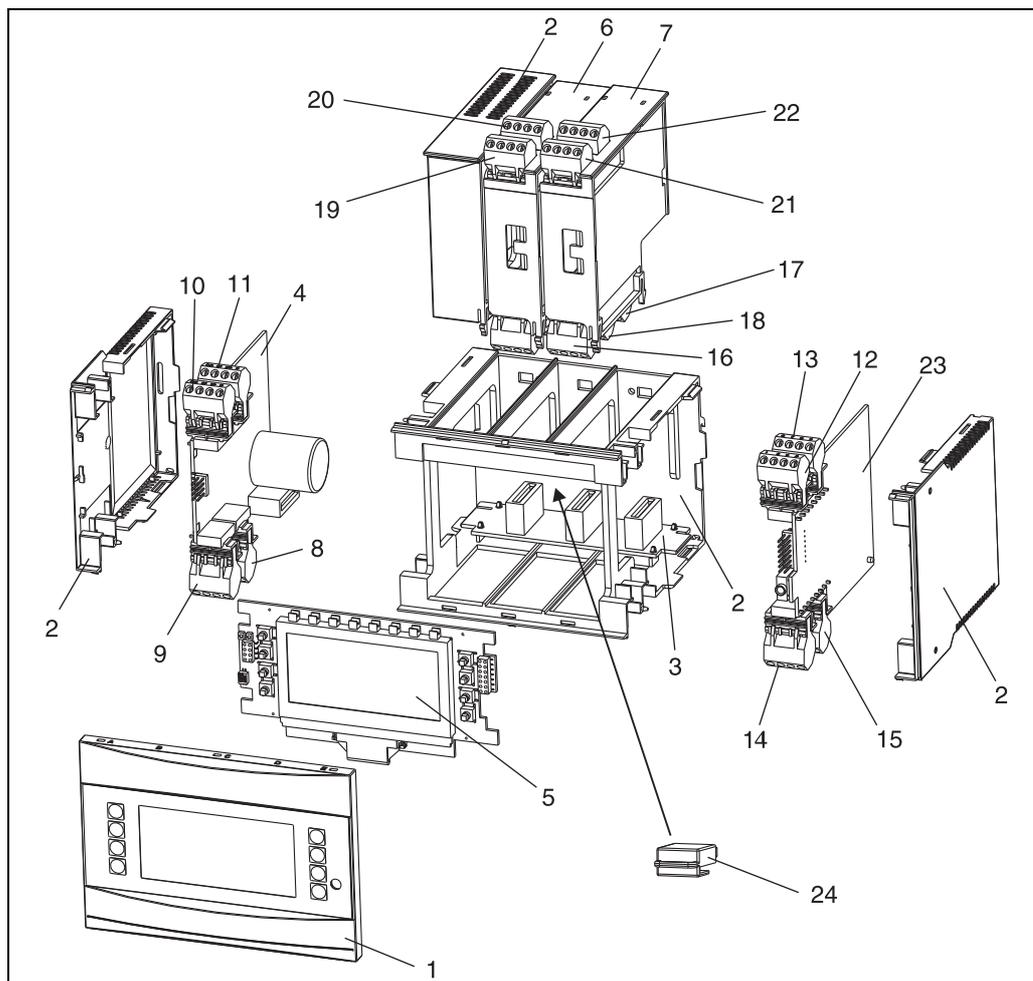
9.3 Mensajes de errores de proceso

Mensaje en pantalla	Causa	Solución
<p>Error de configuración:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Presión ■ Temperatura análoga ■ Temperatura PTx ■ ¡Caudal análogo! ■ ¡Caudal de pulso PFM! ■ ¡Aplicaciones! ■ ¡Valores límite! ■ ¡Salidas análogas! ■ ¡Salidas de pulso! ■ Valor de presión medio ■ Valor de temperatura medio ■ Valor de caudal medio ■ Presión diferencial caudal ■ Rango partido del caudal <p>■ Composición del gas natural no válida; cálculo del gas natural: poder calorífico no válido</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programación errónea o incompleta o pérdida de los datos de calibración ■ Asignación contradictoria de los terminales ■ Como consecuencia de la configuración errónea no se realiza ningún cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compruebe si todas las posiciones necesarias se han definido con valores plausibles. (→ cap. 6.3.3 Menú principal - configuración) ■ Compruebe si las entradas se han asignado de forma contradictoria (p. ej. al caudal 1 se le han asignado 2 temperaturas diferentes). (→ cap. 6.3.3 Menú principal - configuración) <p>■ Comprobar los parámetros para calcular el gas natural (véase aptdo. 6.3.3 Menú principal - Configuración)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Caudal DP: error de rango <ul style="list-style-type: none"> ■ Caudal DP: error de densidad/viscosidad <ul style="list-style-type: none"> ■ Caudal DP: ningún cálculo 	<p>Los parámetros diámetro interior de tubo, relación del diámetro o número de Reynold calculado están fuera de los límites permitidos en ISO 5167 o ISO TR 15377.</p> <p>Los valores calculados para la densidad o la viscosidad no son válidos (p. ej. 0 kg/m³).</p> <p>No es posible realizar el cálculo de caudal DP debido a valores erróneos (p. ej. nivel de presión estática negativo).</p>	<p>Adaptar los parámetros. Advertencia: el mensaje no afecta en modo alguno al cálculo. Sin embargo, la incertidumbre de la medición ya no está especificada según la ISO 5167.</p> <p>Los valores de densidad mostrados controlan respectivamente los datos y configuraciones para la verificación de la densidad y la viscosidad.</p> <p>Controlar los valores en pantalla para la diferencia de presión, presión, densidad y el valor del caudal y, en caso necesario, adaptar la configuración.</p>
Alarma de vapor saturado	El estado de vapor calculado a partir de la temperatura y la presión está cerca (2 °C (3,6 °F)) de la curva de vapor saturado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controle la aplicación, los aparatos de medición y los sensores conectados. ■ Modifique la función de valor límite, en caso de no necesitar la "ALARMA DE VAPOR SATURADO". (→ Configuración valores límite, cap. 6.3.3)
¡Temp. fuera del rango de vapor!	La temperatura medida está fuera del rango de valor de vapor permitido. (0...800 °C (32...1472 °F))	Controlar las configuraciones y los sensores conectados. (→ Configuración entradas, cap. 6.3.3)
¡Presión fuera del rango de vapor!	La presión medida está fuera del rango de valor de vapor permitido. (0...1000 bar (0...14504 psi))	Controlar las configuraciones y los sensores conectados. (→ Configuración entradas, cap. 6.3.3)
¡Temp. de vapor saturado máx.sobrepasado!	La temperatura medida o calculada está fuera del rango de vapor saturado (T>350 °C(662 °F))	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar las configuraciones y los sensores conectados. ■ Configurar el tipo de vapor "sobrecalentado" y realizar la medición con tres entradas (Q, P, T). (→ Configuración aplicaciones, cap. 6.3.3)

Mensaje en pantalla	Causa	Solución
Vapor: temperatura de condensación	¡Transición de fase! La temperatura medida o calculada corresponde a la temperatura de condensación del vapor saturado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la aplicación, los aparatos de medición y los sensores conectados. ■ Medidas para el control de proceso: aumentar la temperatura, disminuir presión. ■ Posiblemente temperatura o medición de presión imprecisa; simplemente, determinación de una transición de fase de vapor a agua, que realmente no se produce; compensar las imprecisiones mediante la configuración de un offset para la temperatura (aprox. 1-3 °C(1,8-5,4 °F)).
Agua: temperatura de ebullición	La temperatura medida corresponde la temperatura de ebullición del agua (¡el agua se evapora!)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la aplicación, los aparatos de medición y los sensores conectados. ■ Medidas para el control de proceso: disminuir la temperatura, aumentar la presión.
Infracción del rango de señal "nombre del canal" "nombre de la señal"	Señal de salida de corriente por debajo de 3,6 mA o por encima de 21 mA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compruebe si la salida de corriente está bien escalada. ■ Modifique el valor inicial y/o final de la escalada.
Circuito abierto: "nombre de canal" "nombre de señal"	La corriente de entrada a la entrada de corriente es menor de 3,6 mA (con ajuste de 4...20 mA) o mayor de 21 mA. <ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado erróneo ■ El sensor no está ajustado en el rango 4-20 mA. ■ Error de función en el sensor ■ Valor final mal ajustado en el caudalímetro 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la parametrización del sensor. ■ Controlar el funcionamiento del sensor. ■ Controlar el valor final de la unidad de medición del caudal conectado. ■ Controlar el cableado.
Infracción de rango	$3,6 \text{ mA} < x < 3,8 \text{ mA}$ (con ajuste de 4...20 mA) o $20,5 \text{ mA} < x < 21 \text{ mA}$ <ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado erróneo ■ El sensor no está ajustado en el rango 4-20 mA. ■ Error de función en el sensor ■ Valor final mal ajustado en el caudalímetro 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar la parametrización del sensor. ■ Controlar el funcionamiento del sensor. ■ Controlar el rango de medición/escala de la unidad de medición de caudal conectado. ■ Controlar el cableado.
Circuito abierto: "nombre de canal" "nombre de señal"	Resistencia demasiado grande en la entrada PT100, p. ej. por cortocircuito o rotura de cable <ul style="list-style-type: none"> ■ Cableado erróneo ■ Sensor PT100 defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Controlar el cableado. ■ Controlar en sensor en el funcionamiento del PT100.
Dif. temp. mín. no alcanzada	Rebasamiento de rango de la temperatura diferencial configurada	Controlar los valores de temperatura actuales y la diferencia de temperatura mínima configurada.
Infracción del valor límite Infracción del valor límite subsanada "Número" (azul) <ul style="list-style-type: none"> ■ "Designación del valor límite" < "Valor umbral" "Unidad" ■ "Designación del valor límite" > "Valor umbral" "Unidad" ■ "Designación del valor límite" > "Gradiente" "Unidad" ■ "Designación del valor límite" < "Gradiente" "Unidad" ■ "Mensaje definido por el usuario" 	Valor límite sobrepasado o no alcanzado (→ Configuración valores límite, cap. 6.3.3)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Confirmar el mensaje de alarma, en caso de haber configurado la función "valor límite/ mensaje de texto/visualizar y confirmar" (→ Configuración valores límite, cap. 6.3.3). ■ Controlar las aplicaciones en caso necesario. ■ Ajustar el valor límite si fuera necesario.

Mensaje en pantalla	Causa	Solución
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dif. temp. mín. no alcanzada (rojo) ■ Dif. de temp. mín. ok (azul) 	Rebasamiento de rango de la temperatura diferencial configurada	Controlar los valores de temperatura actuales y la diferencia de temperatura mínima configurada.
Dif. calor. agua: error dif. temp. neg.	La temperatura asignada al sensor de temperatura del lado frío es superior a la temperatura del lado caliente.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Compruebe si los sensores de temperatura están bien cableados. ■ Adaptar las temperaturas de proceso.
Dif. calor. agua: error direc. caudal	En servicio bidireccional, diferencial de calor en agua; Cuando la direc. caudal = está parametrizada de forma alterna y la dirección del caudal no se ajusta a los valores de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modificar la señal de dirección del caudal en el terminal de dirección. ■ Control del cableado de los sensores de temperatura.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ancho de pulso entre 0,04 y 1000 ms. ■ Ancho de pulso entre 100 y 1000 ms. 	Salida de pulso activa/pasiva: el ancho de pulso configurado no está dentro del rango válido.	Modifique el ancho de pulso en el rango de valores indicado.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Valor no válido, excesivo ■ Valor no válido, muy bajo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Poder de combustión introducido excesivo ■ Poder de combustión introducido muy bajo 	El valor del poder de combustión para la utilización correcta en SGERG88 / AGA8 debe quedar dentro del rango 19-48 MJ/Nm. Corrección de valores sobre un valor de este rango.
Números entre 1 y 15.	Número de puntos de corrección incorrecto.	Corrección de valores sobre un valor de este rango.
Sobrepaso del buffer de pulso	Acumulación de demasiados pulsos de manera que el contador de pulsos se sobrepasa: se pierden los pulsos.	Aumentar el factor de pulso
Gas real: rebase por exceso de la temperatura	Temperatura del proceso excesiva, sobrepasados los límites del algoritmo utilizado.	Introducir temperatura de proceso < 200 °C (392 °F)
Gas real: rebase por defecto de la temperatura	Temperatura del proceso muy baja, no se alcanzan los límites del algoritmo utilizado.	Introducir temperatura de proceso < -60 °C (-76 °F)
Gas real: Rebase por exceso de la presión	Presión del proceso excesiva, sobrepasados los límites del algoritmo utilizado.	Introducir presión de proceso < 120 bar (1740 psi)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Gas natural: error en composición/rango ■ Gas natural: convergencia densidad no alcanzada ■ Gas natural: convergencia no alcanzada 	Composición del gas equivocada: los porcentajes molares están fuera de los límites válidos.	Corrija la composición del gas con unos valores acordes a SGERG88/AGA8.
Otros mensajes/incidentes (sólo aparecen en la memoria de incidentes)		
<ul style="list-style-type: none"> ■ Caudal de corte: no alc.! 	No se ha alcanzado el caudal de corte configurado de las mediciones del caudal, por ello el caudal se valora con cero.	En caso necesario disminuir el caudal de corte. (véase cap. 6.3.3)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencia de temperatura mín. 	No se ha alcanzado la diferencia de temperatura mínima, por ello la diferencia de temperatura se valora con cero.	En caso necesario disminuir el caudal de corte. (véase cap. 6.3.3)

9.4 Piezas de recambio



▣ 24: Piezas de recambio del contador de energía

N.º pos.	Número de pedido	Pieza de recambio
1	RMC621X-HA RMC621X-HB	Cubierta frontal versión sin pantalla Cubierta frontal versión con pantalla
2	RMC621X-HC	Carcasa completa sin frontal incl. tres módulos en blanco y tres portadores de tarjetas guía
3	RMC621X-BA	Placa bus
4	RMC621X-NA RMC621X-NB RMC621X-NC RMC621X-ND	Bloque de alimentación de 90 hasta 250 V CA Bloque de alimentación de 20 hasta 36 V CC // 20 hasta 28 V CA Bloque de alimentación de 90 hasta 250 V CA (versión ATEX) Bloque de alimentación de 20 hasta 36 V CC // 20 hasta 28 V CA (versión ATEX)
5	RMC621X-DA RMC621X-DB RMC621X-DC RMC621X-DD RMC621X-DE RMC621X-DF RMC621X-DG RMC621X-DH	Pantalla incl. platina frontal Platina frontal para la versión sin pantalla Pantalla + cubierta frontal, non Ex Pantalla + cubierta frontal, neutral, non Ex Pantalla acopl. Ex Cubierta frontal, versión sin pantalla, Ex Pantalla + cubierta frontal, Ex Pantalla + cubierta frontal, neutral, Ex
6	RMC621A-TA	Tarjeta de expansión para temperatura (Pt100/Pt500/Pt1000) completa, incl. terminales y marco de sujeción

N.º pos.	Número de pedido	Pieza de recambio
6	RMC621A-TB	Tarjeta de expansión para temperatura con entradas de seguridad intrínseca según ATEX (Pt100/Pt500/Pt1000) completa, incl. terminales y marco de sujeción
7	RMC621A-UA	Tarjeta de expansión universal (PFM/pulso/análoga/suministro de convertidor de medición) completa, incl. terminales y marco de sujeción
7	RMC621A-UB	Tarjeta de expansión universal con entradas de seguridad intrínseca según ATEX (PFM/impulso/analógica/suministro de convertidor de medición) completa, incl. terminales y marco de sujeción
8	51000780	Terminal de red
9	51004062	Terminal de relé/suministro de convertidor de medición
10	51004063 51005957	Terminal analógico 1 (PFM/impulso/analógico/suministro de convertidor de medición) Terminal analógico 1 (PFM/impulso/analógico/suministro de convertidor de medición), Ex
11	51004064 51005954	Terminal analógico 2 (PFM/impulso/analógico/suministro de convertidor de medición) Terminal analógico 2 (PFM/impulso/analógico/suministro de convertidor de medición), Ex
12	51004067 51005955	Terminal de temperatura 1 (Pt100/Pt500/Pt1000) Terminal de temperatura 1 (Pt100/Pt500/Pt1000), Ex
13	51004068 51005956	Terminal de temperatura 2 (Pt100/Pt500/Pt1000) Terminal de temperatura 2 (Pt100/Pt500/Pt1000), Ex
14	51004065	Terminal RS485
15	51004066	Terminal de salida (análoga/pulso)
16	51004912	Terminal relé (tarjeta de expansión)
17	51004911	Tarjeta de expansión: salida terminal Open-Collector
18	51004066	Tarjeta de expansión: salida terminal (de 4 hasta 20 mA/pulso)
19	51004907 51005958	Tarjeta de expansión: terminal entrada 1 (Pt100/Pt500/Pt1000) Tarjeta de expansión: terminal Ex entrada 1 (Pt100/Pt500/Pt1000)
20	51004908 51005960	Tarjeta de expansión: entrada terminal 2 (Pt100/Pt500/Pt1000) Tarjeta de expansión: terminal Ex entrada 2 (Pt100/Pt500/Pt1000)
21	51004910 51005959	Tarjeta de expansión: entrada terminal 1 (de 4 hasta 20 mA/PFM/pulso/suministro de convertidor de medición) Tarjeta de expansión: terminal Ex entrada 1 (de 4 hasta 20 mA/PFM/impulso/suministro de convertidor de medición)
22	51004909 51005953	Tarjeta de expansión: entrada terminal 2 (de 4 hasta 20 mA/PFM/pulso/suministro de convertidor de medición) Tarjeta de expansión: terminal Ex entrada 2 (de 4 hasta 20 mA/PFM/impulso/suministro de convertidor de medición)
23	RMC621C-	CPU para calculador de energía (configuración véase abajo)
24	RMC621S-	Módulo S-DAT (configuración véase tabla en siguiente página)

Control/CPU N° pos. 23	
	Versión A Versión para área no Ex B Homologaciones EX Idioma A Alemán B Inglés C Francés D Italiano E Español F Holandés G Polaco H Americano K Checo Software 1 Software estándar 2 Software estándar + SGERG (88) /AGA8 3 Software estándar + API2544/ASTM D1240/OIML R63 4 Software estándar + SGERG (88) /AGA8 + API2544/ASTM D1240/OIML R63 Comunicación 1 1 x RS232 + 1 x RS485 5 2. RS485 para comunicación con pantalla de panel de mando (para pantalla separada) 6 1x RS232 + 1x RS485 + 1x Mod-Bus 7 1x RS232 + 1x RS485 + 1x M-Bus Ejecución A Estándar
RMC621C-	A ⇐ Código de pedido
Módulo S-DAT N° pos. 24	
	Software 1 Software estándar 2 Software estándar + SGERG (88) /AGA 3 Standard + API2540/ASTM D1240/OIML R63 4 Standard + SGERG (88) / AGA8+API2540/ASTM Ejecución A Estándar
RMC621S-	A ⇐ Código de pedido

9.5 Devolución del equipo

Es preciso devolver el instrumento de medición en caso de reparación o una calibración en fábrica, o bien si se ha solicitado o suministrado un equipo incorrecto. Según la normativa legal y en calidad de empresa certificada ISO, Endress+Hauser debe cumplir con ciertos procedimientos en cuanto a la gestión de devolución de equipos que hayan estado en contacto con fluidos de proceso.

A fin de asegurar la devolución del equipo de forma rápida, profesional y segura, por favor lea el procedimiento y las condiciones de devolución que encontrará en la página Web de Endress+Hauser en www.endress.com/support/return-material.

9.6 Desecho

La unidad contiene elementos electrónicos por lo que, en caso de eliminación, debe tratarse como desecho electrónico. Tenga también en cuenta las prescripciones locales.

10 Datos técnicos

10.0.1 Parámetros característicos de entrada

Parámetros de medición

Corriente, PFM, pulso, temperatura

Señales de entrada

Caudal, presión diferencial, presión, temperatura, densidad

Rango de medición

Parámetros de medición	Parámetros característicos de entrada		
Corriente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De 0/4 hasta 20 mA +10% por encima del rango ▪ Corriente de entrada máx. 150 mA ▪ Resistencia de entrada < 10 Ω ▪ Precisión 0,1% del valor final ▪ Variación de temperatura 0,04 % / K (0,022% / °F) temperatura ambiente ▪ Señal filtro pasabajos 1. ordenación, constante de filtro ajustable de 0 a 99 s ▪ Resolución 13 bit ▪ Detección de errores, límite de 3,6 mA ó 21 mA según NAMUR NE43 		
PFM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rango frecuencial al utilizar una entrada de la tarjeta principal (ranura A): 0,25 Hz a 12,5 kHz ▪ Rango frecuencial al utilizar una entrada de la tarjeta de ampliación (ranuras B, C, D): 0,01 Hz a 12,5 kHz ▪ Nivel de señal de 2 a 7 mA bajo; de 13 a 19 mA alto ▪ Método de medición: medición del período/frecuencia ▪ Precisión 0,01% del valor de medición ▪ Variación de temperatura 0,1 % / 10 K (0,056% / 10 °F) temperatura ambiente 		
Pulso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rango frecuencial al utilizar una entrada de la tarjeta principal (ranura A): 0,25 Hz a 12,5 kHz ▪ Rango frecuencial al utilizar una entrada de la tarjeta de ampliación (ranuras B, C, D): 0,01 Hz a 12,5 kHz ▪ Nivel de señal de 2 a 7 mA bajo; de 13 a 19 mA alto con aprox. 1,3 k* caída del nivel de tensión de un máx. de 24 V 		
Temperatura	Pirómetro de resistencia eléctrica (RTD) según ITS 90:		
	Identific.	Rango de medición	Precisión (conexión de 4 líneas)
	Pt100	de -200 a 800 °C (de -328 a 1472 °F)	0,03% del valor final
	Pt500	de -200 a 250 °C (de -328 a 482 °F)	0,1% del valor final
	Pt1000	de -200 a 250 °C (de -328 a 482 °F)	0,08% del valor final
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de conexión: técnica de 3 ó 4 líneas ▪ Corriente de medición 500 μA ▪ Resolución 16 Bit ▪ Variación de temperatura 0,01 % / 10 K (0,0056% / 10 °F) temperatura ambiente 		

Información de la avería según NAMUR NE43

Se genera información sobre la avería cuando las medidas ya no son válidas o bien cuando dejan de indicarse, y ello representa un listado completo de todos los fallos existentes en el sistema de medición.

		Señal (mA)
Rango inferior	Estándar	3,8
Rango superior	Estándar	20,5

Avería del sensor, cortocircuito del sensor	Según NAMUR NE 43	≤ 3,6
Avería del sensor, cortocircuito del sensor	Según NAMUR NE 43	≥ 21,0

Cantidad:

- 2 de 0/4 a 20 mA/PFM/pulso (en el equipo básico)
- 2 de Pt100/500/1000 (en el equipo básico)

Cantidad máxima:

- 10 (dependiendo de la cantidad y del tipo de las tarjetas de expansión)

Desacoplamiento

Las entradas están desacopladas de las distintas tarjetas de expansión y del equipo básico (véase también "Desacoplamiento" en parámetros característicos de salida).

Las entradas del mismo slot no están aisladas galvánicamente.

10.0.2 Parámetros característicos de salida

Señal de salida

Corriente, pulso, suministro del convertidor de medición y salida de conexión

Desacoplamiento

Equipo básico:

Conexión con desig. del terminal	Suministro (L/N)	Entrada 1/2 de 0/4 hasta 20 mA/PFM/pulso (10/11) ó (110/11)	Entrada 1/2 suministro de convertidor de medición (82/81) ó (83/81)	Entrada de temperatura 1/2 (1/5/6/2) ó (3/7/8/4)	Salida 1/2 de 0 hasta 20 mA/pulso (132/131) ó (134/133)	Interfaz RS232/485 frontal de la carcasa ó (102/101)	Suministro de convertidor de medición externo (92/91)
Suministro		2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV
Entrada 1/2 0/4-20 mA/PFM/pulso	2,3 kV			500 V	500 V	500 V	500 V
Entrada 1/2 suministro de convertidor de medición	2,3 kV			500 V	500 V	500 V	500 V
Entrada de temperatura 1/2	2,3 kV	500 V	500 V		500 V	500 V	500 V
Salida 1/2 0-20 mA/pulso	2,3 kV	500 V	500 V	500 V		500 V	500 V
Interfaz RS232/RS485	2,3 kV	500 V	500 V	500 V	500 V		500 V
Suministro externo de convertidor de medición	2,3 kV	500 V	500 V	500 V	500 V	500 V	



La tensión de aislamiento indicada es la tensión de prueba CA U_{efectiva} que se aplica entre las conexiones.

Base de cálculo: IEC 61010-1, categoría de protección II, categoría de sobretensión II.

Parámetros de salida corriente - pulso

Corriente

- De 0/4 hasta 20 mA +10% por encima del rango, invertible
- Corriente de salida máx. 22 mA (corriente de cortocircuito)
- Carga máx. 750 * con 20 mA
- Precisión 0,1% del valor final
- Variación de temperatura: 0,1% / 10 K (0,056% / 10°F) temperatura ambiente
- Output Ripple < 10 mV en 500 * para frecuencias < 50 kHz
- Resolución 13 bit
- Señales de errores ajustables de 3,6 mA ó 21 mA según NAMUR NE43

Pulso

Equipo básico:

- Gama de frecuencias hasta 12,5 kHz
- Nivel de tensión de 0 a 1 V bajo, 24 V alto $\pm 15\%$
- Carga mín. 1 k Ω
- Ancho de pulso de 0,04 a 1000 ms

Tarjetas de expansión (digital pasiva, Open collector):

- Gama de frecuencias hasta 12,5 kHz
- $I_{\text{máx.}} = 200 \text{ mA}$
- $U_{\text{máx.}} = 24 \text{ V} \pm 15\%$
- $U_{\text{bajo/máx.}} = 1,3 \text{ V}$ con 200 mA
- Ancho de pulso de 0,04 a 1000 ms

Número

Cantidad:

- 2 de 0/4 a 20 mA/pulso (en el equipo básico)

Número máx.:

- 8 de 0/4 hasta 20 mA/pulso (dependiendo del número de tarjetas de expansión)
- 6 digitales pasivas (dependiendo del número de tarjetas de expansión)

Fuentes de señal

Todas las entradas multifuncionales disponibles (entradas de corriente, PFM o de pulso), así como los resultados pueden asignarse independientemente a las salidas.

Salida de conexión

Función

GEI relé de valor límite se conecta con los modos de servicio: seguridad mínima y máxima, gradiente, alarma, alarma de vapor saturado, frecuencia/pulso, errores de la unidad

Comportamiento de conexión

Binario, se conecta al alcanzar el valor límite (dispositivo cerrador libre de potencia)

Capacidad de conexión

máx. 250 V CA, 3 A / 30 V CC, 3 A



En los relés de las tarjetas de expansión no está permitida una combinación entre baja tensión y tensión baja.

Frecuencia de conexión

máx. 5 Hz

Umbral de conexión

programable libremente (la alarma de vapor saturado está ajustada previamente de fábrica en 2 °C (3,6 °F))

Histéresis

de 0 a 99%

Fuente de señal

Todas las entradas disponibles, así como los parámetros calculados pueden ser asignados a las salidas de conexión de forma independiente.

Número

1 (en el equipo básico)

Número máx.: 7 (dependiendo del número y tipo de tarjetas de expansión)

Número de los estados de conexión

100.000

Ciclo de cálculo

500 ms

Suministro del convertidor de medición y alimentación externa

- Suministro del convertidor de medición, terminales de conexión 81/82 ó 81/83 (tarjetas de expansión universales opcionales 181/182 ó 181/183):
Tensión de salida máx. 24 V CC \pm 15%
Impedancia < 345 Ω
Corriente de salida máx. 22 mA (con $U_{des.} > 16$ V)
- Datos técnicos contador de energía:
La comunicación HART[®] no se ve afectada
Número: 2 (en el equipo básico)
Número máx.: 8 (dependiendo del número y tipo de tarjetas de expansión)
- Alimentación adicional (p. ej. pantalla externa), terminales de conexión 91/92:
Tensión de alimentación 24 V CC \pm 5%
Corriente máx. de 80 mA, resistente al cortocircuito
Número 1
Resistencia de fuentes < 10 Ω

10.0.3 Energía auxiliar

Tensión de alimentación

- Bloque de alimentación de baja tensión: de 90 a 250 V CA 50/60 Hz
- Bloque de alimentación de tensión baja: de 20 a 36 V CC ó de 20 a 28 V CA 50/60 Hz

Consumo de potencia

De 8 a 26 VA (dependiendo del modelo)

Datos de conexión de interfaz*RS232*

- Conexión: hembra 3,5 mm frontal
- Protocolo de transferencia: ReadWin® 2000
- Tasa de transferencia: máx. 57.600 baud

RS485

- Conexión: bornes de enchufe 101/102 (en el equipo básico)
- Protocolo de transferencia: (de serie: ReadWin® 2000; paralelo: estándar abierto)
- Tasa de transferencia: máx. 57.600 baud

Opcional: interfaz RS485 adicional

- Conexión: bornes de enchufe 103/104
- Protocolo de transferencia y tasa de transferencia como la interfaz estándar RS485

10.0.4 Precisión de medición**Condiciones de referencia**

- Suministro de corriente 230 V CA \pm 10%; 50 Hz \pm 0,5 Hz
- Tiempo de calentamiento > 30 min
- Temperatura ambiental 25 °C \pm 5 °C (77 °F \pm 9 °F)
- Humedad 39% \pm 10% r. F.

Contador

Substancia	Parámetro	Rango
Líquidos	Temperatura del rango de medición	De -200 hasta 800 °C (de -328 hasta 1472 °F)
	Temperatura máxima rango diferencial ΔT	De 0 a 1000 K (de 0 a 1800 °F)
	Límite de error para ΔT	De 3 a 20 K (de 5,4 a 36 °F) < 1,0% del valor de medición De 20 a 250 K (de 36 a 450 °F) < 0,3% del valor de medición
	Categoría de precisión del contador	Clase 4 (según EN 1434-1 / OIML R75)
	Intervalo de medición y cálculo	500 ms
Vapor	Temperatura del rango de medición	De 0 hasta 800 °C (de 32 hasta 1472 °F)
	Presión del rango de medición	De 0 hasta 1000 bar (de 0 hasta 14500 psi)
	Intervalo de medición y cálculo	500 ms
Gas técn.	Temperatura del rango de medición	De -137 hasta 800 °C (de -215 hasta +1472 °F)
	Presión del rango de medición	De 0 hasta 500 bar (de 0 hasta 7250 psi)
	Intervalo de medición y cálculo	500 ms
Gas natural	Temperatura del rango de medición	De -40 hasta 200 °C (de -40 hasta +392 °F) (Nx-19) De -60 hasta 200 °C (de -76 hasta +392 °F) (SGerg88)
	Presión del rango de medición	De 0 hasta 120 bar
	Intervalo de medición y cálculo	500 ms

10.0.5 Condiciones de instalación

Indicaciones de instalación

Lugar de instalación

En el armario eléctrico sobre perfil DIN simétrico IEC 60715

Posición de instalación

No hay limitaciones

10.0.6 Condiciones ambientales

Temperatura ambiental

De -20 hasta 60 °C (de -4 hasta 140 °F)

Temperatura del almacén

De -30 hasta 70 °C (de -22 hasta 158 °F)

Categoría de clima

Según IEC 60 654-1 categoría B2 / EN 1434 categoría 'C'

Seguridad eléctrica

Conforme EN 61010-1: entorno < 2000 m (6560 ft) altura sobre punto normal.

Tipo de protección

- Equipo básico: IP 20
- Unidad de servicio y pantalla remota: IP 65

Compatibilidad electromagnética

Emisión de interferencias

EN 61326 categoría A

Protección contra interferencias

- Fallo de alimentación: 20 ms, sin influencia
- Corriente de inicio limitada: $I_{m\grave{a}x}/I_n \leq 50\%$ ($T50\% \leq 50$ ms)
- Campos electromagnéticos: 10 V/m según IEC 61000-4-3
- Altas frecuencias: 0,15 hasta 80 MHz, 10 V según EN 61000-4-3
- Descarga electrostática: 6 kV contacto, indirecta según EN 61000-4-2
- Chispas (alimentación): 2 kV según IEC 61000-4-4
- Chispas (señal): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-4
- Oscilaciones (alimentación CA): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-5
- Oscilaciones (alimentación CC): 1 kV/2 kV según IEC 61000-4-5
- Oscilaciones (señal): 500 V/1 kV según IEC 61000-4-5

10.0.7 Diseño mecánico

Forma constructiva, dimensiones

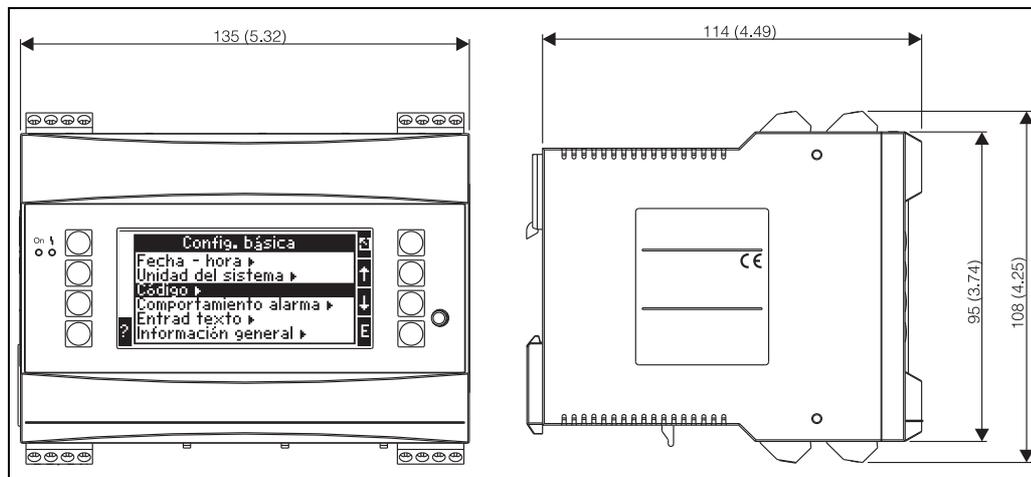


Fig. 25: Carcasa para perfil DIN simétrico según IEC 60715; dimensiones en mm (inch)

Peso

- Equipo básico: 500 g (1,1 lb) (instalación completa con tarjetas de expansión)
- Unidad de servicio remota: 300 g (0,7 lb)

Materiales

Carcasa: plástico PC, UL 94V0

Terminales de conexión

Terminales roscados codificados, insertables; rango de terminales de 1,5 mm² (16 AWG) compacto, 1,0 mm² (18 AWG) flexible con virola de cable (válido para todas las conexiones).

10.0.8 Superficie de pantalla y servicio

Elementos de pantalla

- Pantalla (opcional):
160 x 80 matriz DOT LCD con iluminación azul
Cambio de color a rojo en caso de error (configurable)
- Indicador del estado LED:
Servicio: 1 x verde, 2 mm (0,079 pulgadas)
Mensaje de error: 1 x rojo, 2 mm (0,079 pulgadas)
- Unidad de servicio y pantalla (opcional o como accesorio):
Al contador de energía se le puede conectar adicionalmente una unidad de servicio y pantalla en la carcasa de incorporación del panel (dimensiones A = 144 x A = 72 x P = 43 mm (5,7 x 2,84 x 1,7 in)). La conexión se realiza mediante un cable de conexión (l = 3 m (10 ft)), incluido en el juego de accesorios, en la interfaz integrada RS485. Es posible el servicio en paralelo de una unidad de servicio y pantalla con una pantalla interna al aparato.

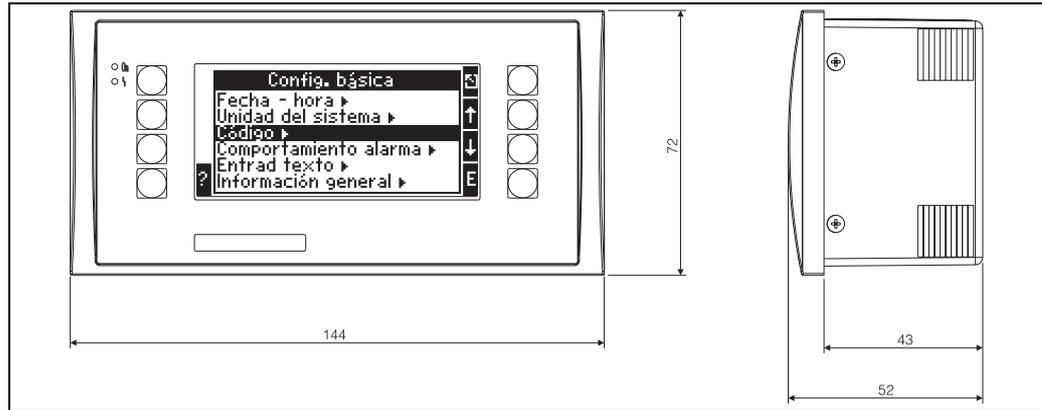


Fig. 26: Unidad de servicio y pantalla para la incorporación en el panel (opcional o disponible como accesorio); dimensiones en mm

Elementos de servicio

Ocho teclas individuales, frontales en diálogo con la pantalla (la función de las teclas se visualiza en la pantalla).

Mando a distancia

Interfaz RS232 (hembrilla frontal 3,5 mm (0,14 in)): configuración a través del PC con el software de servicio para PC ReadWin 2000.

Interfaz RS485

Reloj en tiempo real

- ▶ Divergencia: 30 min. por año
- ▶ Reserva de batería: 14 días

Funciones matemáticas

Caudal, cálculo de presión diferencial: EN ISO 5167 (2004), ISO TR 15377 (2007)
 Cálculo continuo de masa, volumen normal, densidad, entalpía, cantidad de energía mediante los algoritmos y tablas almacenadas.

Tablas para almacenar el transmisor DP o tramos cortos de medición calibrados.

- Agua / Vapor: IAWPS-IF97
- Líquidos: función de densidad lineal y tablas para densidad y capacidad térmica
 Aceites minerales: API 2540, ASTM 1250, OIIML R63
- Gases técnicos: ecuaciones de gases reales (Soave Redlich Kwong), tablas de compresibilidad y ecuación de gas ideal mejorada
- Gas natural: NX19; opcional: SGERG88, AGA8 (gross-method)

Las tablas de densidad, poder calorífico y compresibilidad se pueden editar libremente, y el usuario también puede almacenarlas por su cuenta.

10.0.9 Certificados y homologaciones

Distintivo CE, declaración de conformidad

El producto cumple los requisitos legales de las normas europeas armonizadas. Cumple de este modo las especificaciones de las directivas de la Unión Europea. Con el distintivo CE, el fabricante confirma que el producto ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de control.

Homologación UL

Componente reconocido UL (véase www.ul.com/database, buscar la palabra clave "E225237")

CSA General Purpose (aplicación general)

Certificado de conformidad EAC

El producto cumple los requisitos legales de las directivas de la UE. Con el certificado EAC, el fabricante confirma que el producto ha superado satisfactoriamente todas las pruebas de control.

Normas y directivas externas

- EN 60529:
Grados de protección por cubierta (código IP)
- EN 61010:
Regulaciones de seguridad para la medida eléctrica, control eléctrico e instrumentación de laboratorio
- EN 61326 (IEC 1326):
Compatibilidad electromagnética (exigencias EMC)
- NAMUR NE21, NE43
Asociación para la redacción de Normas sobre la Técnica de Medición y Regulación en la Industria Química
- IAWPS-IF 97
Estándar de cálculo válido y reconocido internacionalmente (desde 1997) para vapor y agua. Elaborado por la IAPWS (International Association for the Properties of Water and Steam - Asociación Internacional para las Propiedades de Agua y Vapor).
- OIML R75
Normativa internacional sobre construcción y control de contadores de calor de agua, elaborada por la Organización Internacional de Metrología Legal.
- EN 1434 1, 2, 5 y 6
- EN ISO 5167 (2004)
Medición del caudal de fluidos con dispositivos estranguladores
- ISO TR 15377
Manual para la medición de caudal de orificios, tubuladuras y toberas de Venturi fuera del rango de aplicación de la ISO 5167

10.0.10 Documentación complementaria

? Folleto del grupo de productos (FA00016K/09)

? Información técnica 'Caudal y contador de energía RMC621' (TI00098R/09)

11 Anexo

11.1 Definición de unidades de sistema importantes

Volumen	
bbl	1 barril, definición véase "Configuración → Aplicación"
gal	1 galón americano equivale a 3,7854 litros
igal	1 galón inglés equivale a 4,5609 litros
l	1 litro = 1 dm ³
hl	1 hectolitro = 100 litros
m ³	Equivale a 1.000 litros
ft ³	Equivale a 28,37 litros
Volumen normal	
Nm ³	Metro cúbico normal (m ³ en condiciones normales)
scf	Standard cubic feet (ft ³ en condiciones normales)
Temperatura	
	Conversión: ■ 0 °C = 273,15 K ■ °C = (°F - 32)/1,8
Presión	
	Conversión: 1 bar = 100 kPa = 100.000 Pa = 0,001 mbar = 14,504 psi
Masa	
ton (americana)	1 tonelada americana equivale a 2.000 lbs (= 907,2 kg)
ton (inglesa)	1 tonelada inglesa equivale a 2.240 lbs (= 1.016 kg)
Potencia (flujo calórico)	
ton	1 ton (refrigeración) equivale a 200 Btu/m
Btu/s	1 Btu/s equivale a 1,055 kW
Energía (cantidad de calor)	
therm	1 therm equivale a 100000 Btu
tonh	1 tonh equivale a 1200 Btu
Btu	1 Btu equivale a 1,055 kJ
kWh	1 kWh equivale a 3600 kJ que a su vez equivalen a 3412,14 Btu

11.2 Configuración de la medición del caudal

El contador de energía procesa señales de salida procedentes de distintos caudalímetros corrientes.

- **Volumen de servicio:**
Caudalímetro que emite una señal proporcional al volumen de servicio (p. ej. Vortex, MID, turbina).
- **Masa:**
Caudalímetro que emite una señal proporcional a la masa (p. ej. Coriolis).
¡Una entrada de masa se tiene que asignar siempre a una aplicación! Si no se lleva a cabo ninguna medición de temperatura o de presión, configure una entrada de temperatura y de presión con un "valor prefijado" para la presión del proceso y la temperatura, y asigne esas entradas junto con la entrada de masa a una aplicación.
Cuando se conecta un sensor de caudal másico se efectúa automáticamente una cuenta de retorno al volumen de servicio. Tenga presente que el valor de indicación del caudal y el contador total de caudal se indica siempre en m^3 en la pantalla. ¡El flujo másico y el contador total de masa, así como las correspondientes unidades, siempre están asignadas a la aplicación! Para representar un valor de masa en la pantalla se debe efectuar la siguiente selección: Pantalla/Grupo/Tipo de valor: valores de proceso/valor: flujo másico 1 o tipo de valor: contador, valor: suma de masa 1.
Si solamente se quiere indicar, sumar o emitir el flujo másico, en el contador de energía también se pueden utilizar alternativamente las entradas personalizadas.
- **Presión diferencial:**
Caudalímetro (DPT) que emite una señal proporcional a la presión diferencial.
- **Valor de proceso:**
Además de los caudales medidos también se puede seleccionar como magnitud de entrada el flujo másico calculado en una aplicación (p. ej. para calcular la energía en otra aplicación basándose en esa entrada de masa). Para esa entrada de masa se puede definir un valor umbral a partir del que se utilizará un valor prefijado. Cuando se rebasa el valor umbral, los caudales calculados se agregarán en un contador de cantidades perturbadoras. Esto resulta muy útil cuando se quiere implementar un balance atendiendo a los picos de rendimiento.

11.2.1 Tablas de corrección

Los caudalímetros emiten una señal de salida proporcional al caudal. La relación entre señal de salida y caudal se puede describir mediante la curva característica. No siempre se puede determinar con precisión el caudal en todo el rango de medición de un transmisor mediante una curva característica, es decir el caudalímetro rechaza una divergencia del transcurso ideal de la curva característica. Esta divergencia se puede compensar gracias a la tabla de corrección.

Según el tipo de caudalímetro se produce una corrección de forma diferente:

- **Señal análoga (volumen de servicio, masa)**
Tabla con un máximo de 15 pares de variables aleatorios corriente/caudal
- **Señal de pulso (volumen de servicio, masa)**
Tabla con un máximo de 15 pares de variables aleatorios (frecuencia/factor K ó frecuencia/valor del pulso, dependientes del tipo de señal)
- **Presión diferencial en raíz cuadrada/sin raíz cuadrada**
Tabla con un máximo de 15 pares de variables aleatorios (Número de Reynold / coeficiente de caudal)
Tabla con un máximo de 15 pares de variables (factor k / caudal) para tubos Pitot



La unidad ordena de forma automática los puntos de corrección, es decir, el usuario puede definir los puntos en un orden facultativo.
Considere que el estado de servicio se encuentre entre los límites de la tabla, dado que los valores fuera del rango de la tabla se determinan por extrapolación. Esto puede conllevar imprecisiones.

11.2.2 Cálculo del caudal por el procedimiento de presión diferencial

La unidad ofrece 2 opciones para la medición de la presión diferencial:

- Procedimiento tradicional de presión diferencial
- Procedimiento de presión diferencial mejorado

Procedimiento tradicional de presión diferencial	Procedimiento de presión diferencial mejorado
Preciso sólo en estado de cálculo (presión, temperatura, caudal)	Preciso en cada punto de servicio gracias al cálculo del caudal totalmente compensado
La señal del transmisor DP se indica en su raíz cuadrada, es decir escalonada según el volumen de servicio o la masa	La curva característica de la señal del transmisor DP es lineal, es decir escalonada según la presión diferencial

Procedimiento tradicional de presión diferencial:

Todos los coeficientes de la compensación del cálculo del caudal se calculan una sola vez en el estado de cálculo y se resumen en una constante.

$$Q_m = C \cdot \underbrace{\sqrt{\frac{1}{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4}}_{k} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

$$Q_m = k \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

Procedimiento de presión diferencial mejorado:

En contraposición al procedimiento tradicional, los coeficientes de la compensación del caudal (coeficiente del caudal, factor de velocidad previa, cifra de expansión, densidad, etc.) se calculan continuamente conforme a ISO 5167. Tiene la ventaja de que se calcula con exactitud el caudal incluso en condiciones de proceso oscilantes más allá del estado de cálculo (temperatura y presión en punto de cálculo), garantizando así una mayor precisión en la medición del caudal.

Para ello, la unidad requiere sólo los siguientes datos:

- Diámetro interior de tubo
- Relación del diámetro β (en los tubos Pitot el factor K)

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

¿Cómo se configura el contador de energía para la medición de caudal DP?

Si se dispone de todos los datos del punto de medición de la presión diferencial (diámetro interior del tubo, β o factor k), es recomendable usar el procedimiento mejorado (cálculo del caudal totalmente compensado).

En caso de que los datos necesarios no estén disponibles, se emite la señal de salida del transmisor de presión diferencial escalada en volumen o masa (véase la siguiente tabla). Tenga en cuenta que una señal escalada en masa no puede ser compensada, por ello debe escalarse en la medida de lo posible el transmisor DP en volumen de servicio (masa: densidad en estado de cálculo = volumen de servicio). El caudal másico se calcula entonces en el aparato considerando la densidad en estado de servicio en dependencia de la temperatura y la presión. Se trata en este caso de un cálculo del caudal compensado parcialmente, ya que en la medición del volumen de servicio se considera la densidad en raíz cuadrada en estado de cálculo.

En el anexo 'Aplicaciones: masa de vapor/Cantidad de calor' encontrará un ejemplo de un montaje para medición.

Tabla: configuración de una medición de caudal DP

	Sensor	Unidad
1. Procedimiento tradicional	no se dispone de datos de diámetro de tubo y relación del diámetro β (factor k en tubo Pitot).	
a) (Por defecto)	Curva característica en raíz cuadrada B. 0...1000 m ³ (t)	Entrada de caudal (volumen de servicio o masa) Curva característica lineal, p.ej. 0...1000 m ³ (t)
b)	Curva característica lineal p.ej. 0...2500 mbar	Entrada de caudal (volumen de servicio o masa) Raíz cuadrada de la curva característica, p.ej. 0...1000 m ³ (t)
2. Procedimiento mejorado	Se dispone del diámetro de tubo y la relación del diámetro β (factor k en tubo Pitot).	
a) (Por defecto)	Curva característica lineal p.ej. 0...2500 mbar	Caudal especial (DP) p.ej. orificio Curva característica lineal, p.ej. 0...2500 mbar
b)	Curva característica en raíz cuadrada B. 0...1000 m ³ (t)	Caudal especial (DP) p.ej. orificio Raíz cuadrada de la curva característica 0...2500 mbar

Influencia de temperatura sobre el diámetro interior de tubo y la relación del diámetro β

Tenga en cuenta que: los datos del tubo se refieren a menudo a la temperatura de producción (aprox. 20 °C) o a temperatura de proceso. La conversión de los datos a temperatura de servicio es automática. Para ello deber introducirse el coeficiente de expansión del material de tubo.

(Presión diferencial \rightarrow Corrección: sí \rightarrow Coeficiente de expansión:...)

En divergencias mínimas (± 50 °C) respecto a la temperatura de calibración puede prescindirse de la compensación de temperatura.

Exactitud de una medición del caudal de aire con un orificio en función del método de medición

Ejemplo:

- Orificio extracción angular DPO 50: diámetro interior de tubo 200 mm; $\beta = 0,7$
- Rango de trabajo caudal: 22,6...6785 m³/h (0...662,19 mbar)
- Punto de cálculo: 3 bar; 20 °C; 3,57 kg/m³; 4000 m³/h
- Temperatura del proceso: 30 °C
- Presión de proceso (valor real): 2,5 bar
- Presión diferencial: 204,9 mbar
- Condiciones de referencia: 0 °C; 1,013 bar

- a. Resultado en la medición siguiendo el método de presión diferencial tradicional:
Volumen de servicio: 4000 m³/h Volumen normal: 11041 Nm³/h (densidad: 3,57 kg/m³)
- b. Resultado con el método de presión diferencial mejorado, totalmente compensado (caudal real):
Volumen de servicio: 4436 m³/h Volumen normal: 9855 Nm³/h (densidad: 2,87 kg/m³)

El error de medición en la medición tradicional del caudal es de aprox. 10,9%. Si el DPT está escalado al volumen normal y se supone que tanto T como P son constantes (es decir, no es posible ningún tipo de compensación), **el error total es de aprox. 12%.**

Tubo Pitot

Cuando se emplean tubos Pitot en vez de la relación del diámetro es necesario introducir el factor de corrección. Este factor k viene indicado por el fabricante de la sonda. En caso de que se conozca dicho coeficiente de resistencia, se puede determinar el factor k (factor $k = 1/\text{coeficiente de resistencia}$).

Es necesario introducir dicho factor de corrección. (véase siguiente ejemplo).

El caudal se calcula del siguiente modo:

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

k = factor de corrección (factor k o valor de la tabla de corrección)

d = diámetro interior de tubo

ΔP = presión diferencial

ρ = densidad en estado de servicio

Asimismo, algunos fabricantes de tubos Pitot recomiendan incluir también el número de expansión en el cálculo de caudal de gas y vapor. Esto es especialmente relevante y recomendable con diferencias de presión grandes. Para ello, debe introducirse el ancho del perfil de la sonda. El caudal se calculará de la forma siguiente:

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

k = factor de corrección (factor k o valor de la tabla de corrección)

d = diámetro interior de tubo

ΔP = presión diferencial

ρ = densidad en estado de servicio

ε = Factor de expansión:

$$\varepsilon = \frac{\Delta p}{\kappa \cdot P_b} \left\{ \left(1 - \frac{2 \cdot b}{\sqrt{\pi} \cdot A} \right)^2 \cdot 0.31424 - 0.09484 \right\}$$

Δp = Diferencia de presión en el perfil de la sonda

κ = Coeficiente de dilatación adiabática del gas

P_b = Presión de operación

b = Ancho del perfil de la sonda transversalmente al sentido de la corriente

A = Sección transversal de la tubería

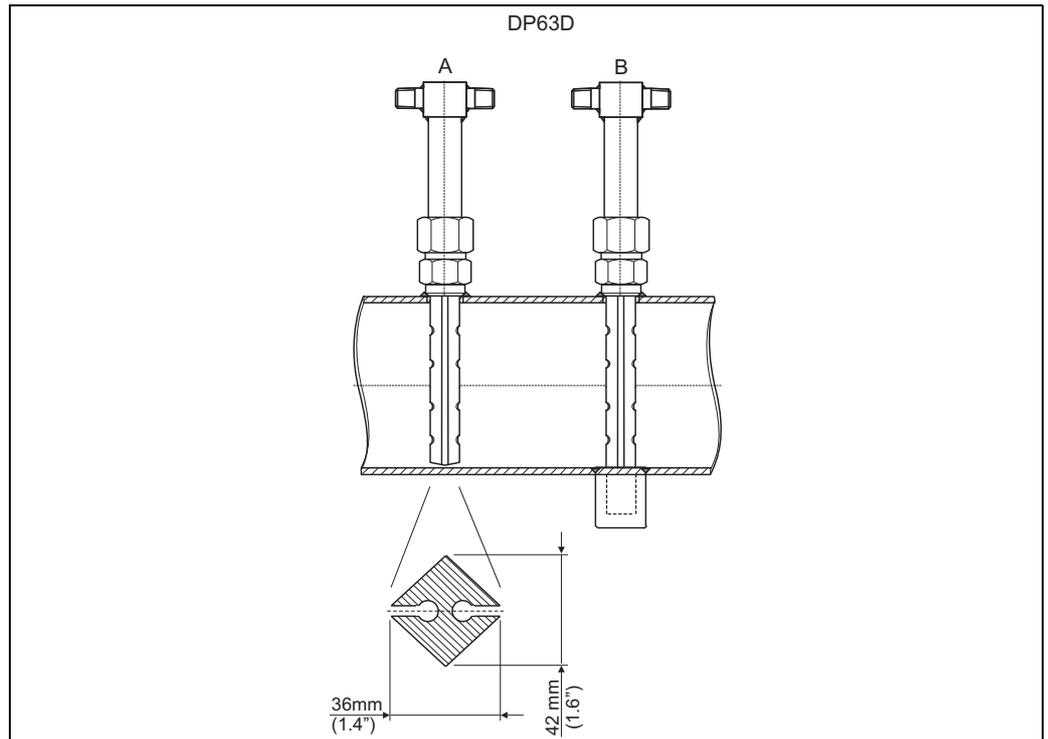
Ejemplo:

Medición del caudal en una conducción de vapor con un tubo Pitot (DP63D)

- Diámetro interior de tubo: 350 mm
- Factor K (factor de corrección para el coeficiente de resistencia de la sonda): 0,634
- Ancho de la sonda (para calcular el número de expansión): 42 mm
- Rango de trabajo Δp : 0 - 51, 0 mbar (Q: 0-15000 m³/h)

Indicaciones para la configuración:

- Caudal → Caudal 1; Presión diferencial → Presión dinámica; Tipo de señal → 4...20 mA; → Valor inicial/final (mbar); Datos del tubo → Diámetro interior 350 mm; Ancho de la sonda: 42 mm → Factor 0,634.



27: A: sin conjunto pivote, B: con conjunto pivote (desde 750 mm (29,5 pulgadas) de longitud de sonda)

Medición del caudal con transmisor como en V

Cuando se usan caudalímetros como en V se requieren los siguientes datos:

- Diámetro interior de tubo
- Razón entre diámetros β
- Coeficiente del caudal c

El coeficiente del caudal puede introducirse como valor fijo o como una tabla en dependencia de la cifra de Reynold. Extraiga los datos correspondientes de la hoja de datos del fabricante. El caudal se calcula a partir de las señales de entrada presión diferencial, temperatura y presión estática conforme a ISO 5167 (véase procedimiento mejorado). La influencia de temperatura en el cono en V (valor F_a) se calcula automáticamente al introducir el coeficiente de expansión térmico del cono en V (véase arriba, "Influencia de temperatura sobre el diámetro interior de tubo y la relación del diámetro β ").

Si no se disponen de suficientes datos, escale el transmisor DP en volumen y use la entrada de caudal en el contador de energía.

Medición de caudal con un transmisor de presión diferencial o tramos cortos de medición calibrados

En la mayoría de los casos, al calibrar caudalímetros se configura otro producto como en el proceso. El parámetro clave al calibrar un caudalímetro es el número de Reynold "Re", un coeficiente de caudal adimensional con el cual se pueden representar líneas de caudal individuales independientemente del producto utilizado. El segundo parámetro es el llamado coeficiente de caudal "c", un valor determinante para el cálculo del caudal siguiendo el procedimiento de presión diferencial. Por lo general, el número de expansión se calcula según ISO 5167 2004.

Configuración -> Entradas -> Caudales especiales -> Corrección: Sí

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
Coeficiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ calculado ■ Valor fijo ■ Tabla 	Seleccionar si se utilizará un valor fijo c o una tabla (número de Reynold / coeficiente)

Función (posición de menú)	Ajuste de los parámetros	Descripción
N.º coef.	2-15	Número de los puntos en la tabla

Los valores del protocolo de calibración del transmisor de presión diferencial se introducen en la "Tabla de coef."

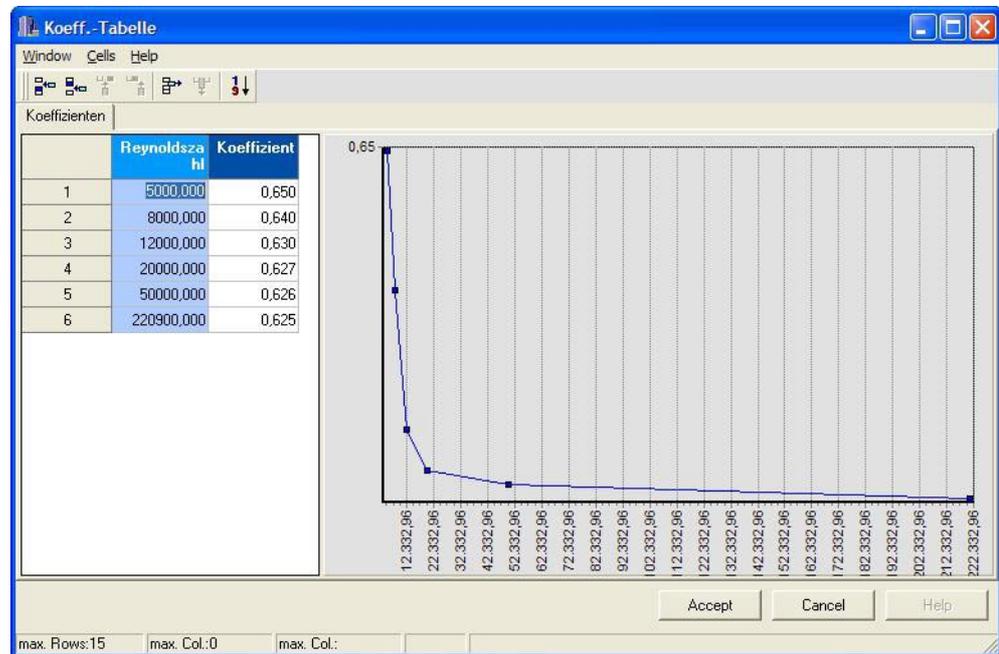


Fig. 28: Tabla de coeficientes, introducida con el software de configuración para PC

Medición del caudal bidireccional

Algunos transmisores de presión diferencial, como p. ej. los tubos Pitot, pueden medir el caudal en dos direcciones. Para ello hay dos posibilidades.

- Redimensionamiento negativo de un transmisor DP, p. ej. -100 a 100 mbar
 El contador de caudal y energía hacen balance del resultado (hacia delante y hacia atrás)
 Importante En las mediciones bidireccionales debe configurarse un valor negativo en la posición del menú Caudal de corte. Es necesario:
 Valor del caudal de corte < 0: los valores del punto cero (-/+ valor del caudal corte) se valoran con un cero.
 Valor del caudal de corte >= 0: los valores del valor más pequeño del valor del caudal corte se valoran con un cero.
- Uso de transmisores DP 2, p. ej. redimensionamiento 0 - 100 mbar respectivamente
 Para la medición de caudal hacia delante y hacia atrás se utiliza un transmisor DP en cada caso. La configuración se realiza en diferentes aplicaciones independientemente la una de la otra. No hay contador de balance.

Orificios excéntricos

Para medir con orificios excéntricos según la ISO TR 15377 es necesario introducir la rugosidad media k . Los valores exactos para la rugosidad se pueden determinar mediante ensayos de pérdida de presión. Si no existen datos sobre la pérdida de presión se pueden utilizar los siguientes valores estándar (ISO 5167 -1 2003, B1).

Material	Condiciones	k	Ra
Latón, cobre, aluminio, plásticos, cristal	liso, sin sedimentos	< 0,03	< 0,01

Material	Condiciones	k	Ra
Acero	nuevo, inoxidable	< 0,03	< 0,01
	nuevo, sin soldadura, trefilado en frío	< 0,03	< 0,01
	nuevo, sin soldadura, extrudido en caliente	≤ 0,10	≤ 0,03
	nuevo, sin soldadura, laminado	≤ 0,10	≤ 0,03
	nuevo, soldado longitudinalmente	≤ 0,10	≤ 0,03
	nuevo, soldado helicoidalmente	0,10	0,03
	ligeramente oxidado	0,10...0,20	0,03...0,06
	oxidado	0,20...0,30	0,06...0,10
	con incrustaciones	0,50...2	0,15...0,6
	con muchas incrustaciones	> 2	> 0,6
	nuevo, bituminado	0,03...0,05	0,01...0,015
	normal, bituminado	0,10...0,20	0,03...0,06
	galvanizado	0,13	0,04
hierro fundido	nuevo	0,25	0,08
	oxidado	1,0...1,5	0,3...0,5
	con incrustaciones	> 1,5	> 0,5
	nuevo, bituminado	0,03...0,05	0,01...0,015
cemento de amianto	nuevo, con o sin revestimiento	< 0,03	< 0,01
	de segunda mano, sin revestimiento	0,05	0,015
Advertencia: en este caso, Ra se calcula tomando como base $Ra = k/\pi$.			

Rango partido (ampliación del rango de medición)

El rango de medición de un transmisor de presión diferencial se encuentra entre 1:3 y 1:7. Esta función ofrece la posibilidad de ampliar el rango de medición de la medición de caudal en 1:20 y más introduciendo hasta tres transmisores de presión diferencial por cada punto de medición de caudal.

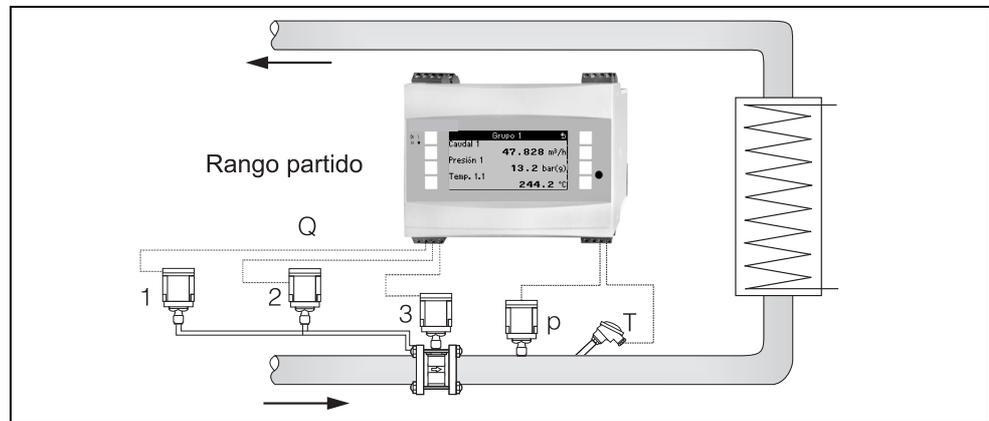
Indicaciones para la configuración:

1. Seleccionar el caudal/rango partido 1 (2, 3)
2. Definir el tipo de señal y seleccionar el transmisor de presión diferencial (válido para todos los transmisores de presión diferencial)
3. Seleccionar los terminales de conexión para los transmisores y definir los correspondientes rangos de medición.
Rango 1: transmisor con el rango de medición más pequeño
Rango 2: transmisor con el siguiente área de medición más grande, etc.
4. Determinar la curva característica, las unidades, el formato, los totales, los datos de tubo, etc. (válido para todos los transmisores)



Para el modo de rango partido deben emplearse transmisores de presión diferencial que emitan corrientes cuando sobrepasen el rango de medición $> 20 \text{ mA}$ ($< 4,0 \text{ mA}$). La conmutación entre los rangos de medición se efectúa automáticamente (puntos de conmutación $20,1$ y $19,5 \text{ mA}$).

Si se alcanza la corriente de entrada del rango de medición 1 ($20,1 \text{ mA}$), se conmuta al rango de medición 2. Cuando el valor de la corriente desciende en el rango 2 por debajo de $19,5 \text{ mA}$, se vuelve a activar el rango de medición 1.



29: Modo de rango partido

Cálculo del valor medio

El cálculo del valor medio ofrece la opción de medir un parámetro de entrada mediante varios sensores situados en diversos puntos y crear el valor medio a partir de allí. Esta función es de gran ayuda cuando en una instalación son necesarios varios puntos de medición para determinar el parámetro de medición con exactitud. Ejemplo: empleo de varios tubos Pitot para la medición del caudal en conductos con insuficientes vías de entrada o una gran sección transversal.

El cálculo del valor medio está disponible para los parámetros de entrada presión, temperatura y caudal especial (presión diferencial).

11.3 Hojas de aplicaciones

11.3.1 Cantidad de agua/calor

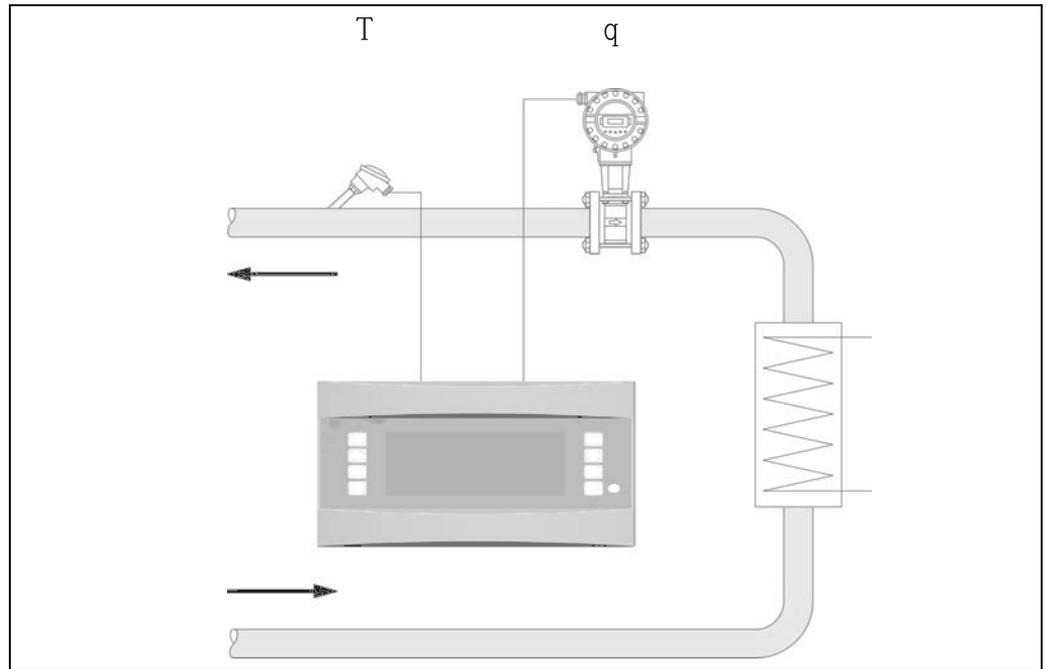
Campos de aplicación

Cálculo de la cantidad de calor en una corriente de agua. Ejemplo: determinar el calor residual en el retorno de un intercambiador de calor, etc.

Magnitudes de medición

Medición del flujo volumétrico de servicio y la temperatura en una tubería de agua

Representación/Fórmula de cálculo



30: Aplicación cantidad de agua/calor

G09-RMS621xxx-15-10-xxx-xx-005

$$E = q \cdot \rho(T, p) \cdot h(T)$$

E: Cantidad de calor
 q: Volumen de servicio
 ρ: Densidad

T: Temperatura de servicio
 p: Presión de servicio media
 h: Entalpía específica del agua (con relación a 0 °C)

Parámetros de entrada

- Caudal (q)
- Temperatura (T)



Otra magnitud de entrada es la presión de servicio en la tubería de agua, que se necesita para calcular exactamente las magnitudes del proceso y los límites del rango de medición. La presión media de servicio (p) es un valor de entrada (no una señal de entrada).

Opcionalmente se puede conectar un transmisor de presión para indicar la presión en la tubería. No obstante, esa medición de la presión no influye directamente en el cálculo.

Magnitudes calculadas

Flujo másico, flujo térmico, entalpía específica (medida del contenido térmico del agua, referente a 0 °C (32 °F)), densidad

Estándar de cálculo: IAPWS-IF97

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo térmico (rendimiento), flujo másico, caudal (volumen de servicio), temperatura, entalpía específica, densidad
- Contador total: calor (energía), masa, volumen, cantidad perturbadora calor, cantidad perturbadora masa.

Salidas

Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.

Otras funciones

- Supervisión del estado físico. Alarma "Transición de fase" al alcanzar la temperatura de ebullición
- Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

11.3.2 Diferencia de agua/calor

(Caldear/Refrigerar/Bidireccional)

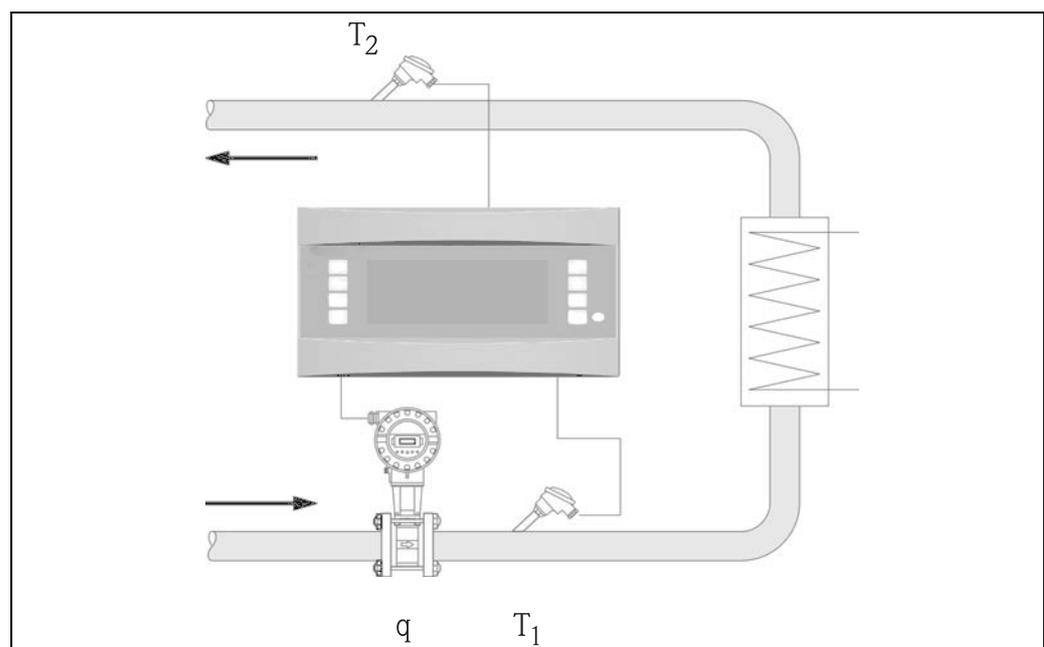
Campos de aplicación

Cálculo de la cantidad de calor que una corriente de agua entrega o absorbe en un intercambiador de calor. Aplicación típica para la medición de energía en circuitos de calefacción y de refrigeración. También se pueden medir corrientes de energía bidireccionales en función de la diferencia de temperatura o de la dirección del flujo (ejemplo: carga/descarga de acumuladores de calor, acumuladores de tierra, etc.).

Magnitudes de medición

Medición del flujo volumétrico de servicio (en su caso también del sentido de flujo) y de la temperatura del agua inmediatamente delante y detrás de un intercambiador de calor (en el avance o en el retroceso).

Representación/Fórmula de cálculo



31: Aplicación diferencia de agua/calor

G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-006

Entrega de agua (caldear)

Absorción de calor (refrigerar)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot [h(T_1) - h(T_2)]$$

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot [h(T_2) - h(T_1)]$$

E: Cantidad de calor
 q: Volumen de servicio
 ρ: Densidad
 T₁: Temperatura en el avance

T₂: Temperatura en el retorno
 p: Presión de servicio media
 h (T₁): Entalpía específica del agua a la temperatura 1
 h (T₂): Entalpía específica del agua a la temperatura 2

Parámetros de entrada

- Temperatura (T1) en el avance
- Temperatura (T2) en el retorno
- Caudal (q), en su caso con la señal de dirección en la tubería de avance o de retorno



Otra magnitud de entrada es la presión de servicio en la tubería de agua, que se necesita para calcular exactamente las magnitudes del proceso y los límites del rango de medición. ¡La presión media de servicio (p) es un valor prefijado! (no una señal de entrada).

¡El lugar de montaje del sensor de caudal (lado caliente/frío) se puede elegir a voluntad!

Es recomendable montar el sensor de caudal en el lugar donde la temperatura sea más parecida a la temperatura ambiente (temperatura del recinto).

Si la medición es bidireccional con dirección de flujo cambiante, la señal de dirección del sensor de caudal se suministra a través de una entrada analógica. (véase cap. 4 "Cableado")

Magnitudes calculadas

Flujo másico, flujo térmico, diferencia térmica (diferencia de entalpía), diferencia de temperatura, densidad

En el modo de operación bidireccional se registran en contadores separados las corrientes energéticas "positivas" y las "negativas".

(Estándar de cálculo: IAPWS-IF97)



En el modo de operación bidireccional, la dirección de la corriente energética queda determinada, bien en base a un signo de la medición de la diferencia de temperatura, o en base a la señal de caudal.

Otra opción posible para las mediciones bidireccionales es el escalado de la entrada de caudal, p. ej.: -100 a +100 m³/h. El balance de las corrientes energéticas se lleva a cabo entonces en un contador. (Para esto, seleccionar el modo de operación Caldear o Refrigerar.)

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo térmico (rendimiento), flujo másico, flujo volumétrico de servicio, temperatura 1, temperatura 2, diferencia de temperatura, diferencia de entalpía, densidad.
- Contador total: calor (energía), masa, volumen, cantidad perturbadora calor, cantidad perturbadora masa. Con el modo de operación bidireccional contadores adicionales para registrar las corrientes másicas y energéticas "negativas".

Salidas

Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.

Otras funciones

- Supervisión del estado físico y de la diferencia de temperatura
 - Alarma de transición de fase a la temperatura de ebullición

- Función "Cut Off" y alarma vía relé cuando no se alcanza la mínima diferencia de temperatura
- Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

Ejemplo de programación, véase el apartado "Guía rápida".

11.3.3 Masa de vapor/Cantidad de calor

Campos de aplicación

Cálculo del caudal másico (flujo másico) y de la cantidad de calor contenida en él en la salida de un generador de vapor o en consumidores individuales.

Magnitudes de medición

Medición del flujo volumétrico de servicio, la temperatura y la presión en una tubería de vapor.

Representación/Fórmula de cálculo

(Ejemplo: medición del caudal de vapor siguiendo el procedimiento de presión diferencial (p. ej. orificio))

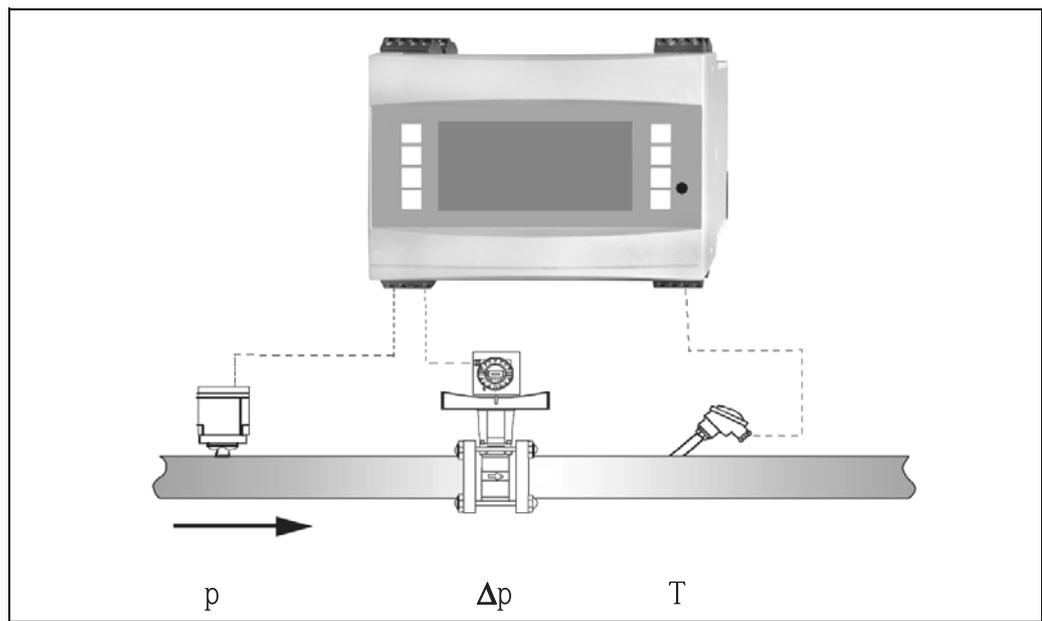


Fig. 32: Aplicación masa de vapor/cantidad de calor

$$E = q(\Delta p, p, T) \cdot \rho(T, p) \cdot h_D(p, T)$$

E:	Cantidad de calor	T:	Temperatura
q:	Volumen de servicio	p:	Presión (vapor)
ρ :	Densidad	h_D :	Entalpía específica del vapor

Parámetros de entrada

- Vapor sobrecalentado: caudal (q), presión (p), temperatura (T)
- Vapor saturado: caudal (q), presión (p) o temperatura (T)

Magnitudes calculadas

Flujo másico, flujo térmico, densidad, entalpía específica (contenido de calor del vapor referente al agua con 0°C)
(Estándar de cálculo: IAPWS-IF97).



Con el fin de lograr mayor precisión y seguridad de la instalación, en las llamadas aplicaciones con vapor saturado también se debería determinar el estado del vapor usando tres magnitudes de entrada, porque únicamente con este modo de operación se puede determinar y supervisar exactamente el estado del vapor (p. ej. función de alarma con vapor húmedo, véase Salidas). Con este fin, seleccionar también en las llamadas mediciones de vapor saturado "vapor recalentado". Al seleccionar "vapor saturado", es decir, renunciando a una magnitud de entrada, la magnitud de entrada que falta se determinará en base a la curva de vapor saturado memorizada.

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo térmico (rendimiento), flujo másico, flujo volumétrico de servicio, temperatura, presión, densidad, entalpía específica.
- Contador total: cantidad de calor (energía), masa, volumen, cantidad perturbadora calor, cantidad perturbadora masa

Salidas

- Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.
- Si se ha configurado un relé para "alarma con vapor húmedo", ese relé saltará en cuanto el vapor recalentado se aproxime a como mucho 2 °C (3,6 °F) de la curva de vapor saturado (temperatura de condensación); al mismo tiempo aparecerá un mensaje de alarma en la pantalla.

Otras funciones

- Supervisión del estado del vapor en dos etapas:
Alarma de vapor húmedo: 2 °C (3,6 °F) por encima de la temperatura de vapor saturado o de condensación.
Alarma de transición de fase: alarma a la temperatura de vapor saturado o de condensación.
- Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).
- Cálculo iterativo del caudal completamente compensado siguiendo el procedimiento de presión diferencial, según ISO 5167; con ello se consigue un cálculo de gran precisión, incluso más allá del estado de cálculo. Como alternativa, también es posible almacenar la curva característica de un caudalímetro calibrado.
- Medición de vapor bidireccional con transmisores DP (véase el capítulo 11.2.1)



La medición DP completamente compensada está disponible para todas las aplicaciones; aquí se menciona y se representa en el montaje de medición a modo de ejemplo. Ejemplos de programación, véase el apartado "Guía rápida" y el capítulo 6.4.1.

11.3.4 Vapor/Diferencia de calor

(incl. vapor neto)

Campos de aplicación

Cálculo del caudal másico y la cantidad de calor que se entrega cuando se condensa el vapor en un intercambiador de calor.

De forma alternativa también cálculo de la cantidad de calor (energía) que se emplea para generar el vapor, así como el cálculo del caudal másico del vapor y de la cantidad de calor contenida en él. Entonces se tiene en cuenta la energía térmica contenida en el agua de alimentación.

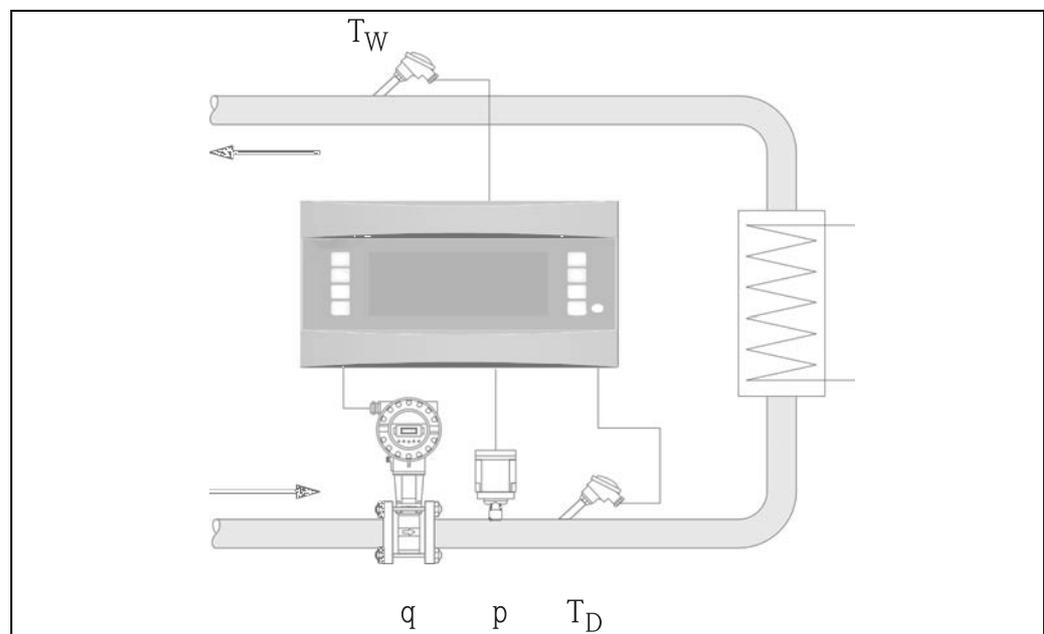
Magnitudes de medición

Medición de la presión y las temperaturas inmediatamente delante y detrás de un intercambiador de calor (o generador de vapor). El caudal se puede medir en la tubería de vapor o en la de agua (agua condensada o de alimentación).

Opcionalmente puede renunciarse a la medición de la temperatura en el agua condensada (denominada medición de vapor neto).

Representación/Fórmula de cálculo

(Ejemplo: medición de la diferencia de calor en el vapor, modo de operación "caldear")



33: Aplicación vapor/diferencia de calor

$$E = q \cdot \rho(p, T_D) \cdot [h_D(p, T_D) - h_W(T_W)]$$

E:	Cantidad de calor	T_W :	Temperatura agua (condensada)
q:	Volumen de servicio	p:	Presión (vapor)
ρ :	Densidad	h_D :	Entalpía específica del vapor
T_D :	Temperatura vapor	h_W :	Entalpía específica del agua

Parámetros de entrada

- Tubería de vapor:
Vapor sobrecalentado: presión (p), temperatura (T_D)
- Tubería de agua condensada:
Temperatura (T_W)
- Medición del caudal (q) en la tubería de vapor o de agua condensada



El lugar de montaje del sensor para medir el caudal queda determinado por el modo de operación. Modo de operación "Caldear" significa que el sensor de caudal está instalado en el lado del vapor; "Generación de vapor" se selecciona cuando el caudal se mide en el agua de alimentación (o en la tubería de agua condensada).

La aplicación "Vapor neto", es decir, la renuncia a medir la temperatura en la tubería de agua condensada, sólo es recomendable cuando el agua condensada se enfría únicamente de forma insignificante por debajo de la temperatura de ebullición.

La aplicación "Vapor neto", es decir, la renuncia a medir la temperatura en la tubería de agua condensada, sólo es recomendable cuando el agua condensada se enfría únicamente de forma insignificante por debajo de la temperatura de ebullición.

Magnitudes calculadas

Flujo másico, diferencia térmica (contenido de calor del vapor menos contenido de calor del agua condensada), flujo térmico, densidad.

(Estándar de cálculo: IAPWS-IF97).



Con el fin de lograr mayor precisión y seguridad de la instalación, en las llamadas aplicaciones con vapor saturado también se debería determinar el estado del vapor usando tres magnitudes de entrada, porque únicamente con este modo de operación se puede determinar y supervisar exactamente el estado del vapor (p. ej. función de alarma con vapor húmedo, véase Salidas). Con este fin, también en las llamadas mediciones de vapor saturado, seleccionar "vapor sobrecalentado".

Al seleccionar "vapor saturado", es decir, renunciando a una magnitud de entrada, la magnitud de entrada que falta se determina en base a la curva de vapor saturado memorizada.

En la diferencia de calor del vapor se presupone que se trata de un sistema cerrado (caudal másico del agua condensada = caudal másico del vapor). Si ello no está garantizado, se deberá medir el caudal en la tubería de agua condensada y de vapor por separado (2 aplicaciones). El balance de las corrientes energéticas se puede llevar a cabo entonces manualmente (o a nivel externo).

En las aplicaciones de vapor neto el contenido de energía se calcula en base a la presión del vapor medida.

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo térmico (rendimiento), flujo másico, flujo volumétrico de servicio, temperatura, presión, densidad, diferencia de entalpía.
- Contador total: calor (energía), masa, volumen, cantidad perturbadora calor, cantidad perturbadora masa

Salidas

- Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.
- Si se ha configurado un relé para "alarma con vapor húmedo", ese relé saltará en cuanto el vapor recalentado se aproxime hasta a 2 °C (3,6 °F) de la curva de vapor saturado (temperatura de condensación); al mismo tiempo aparecerá un mensaje de alarma en la pantalla.

Otras funciones

- Supervisión del estado del vapor en dos etapas:
Alarma de vapor húmedo: 2 °C (3,6 °F) por encima de la temperatura de vapor saturado o de condensación.
Alarma de transición de fase: alarma a la temperatura de vapor saturado o de condensación.

- Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

11.3.5 Líquido/Diferencia térmica

(Caldear/Refrigerar/Bidireccional)

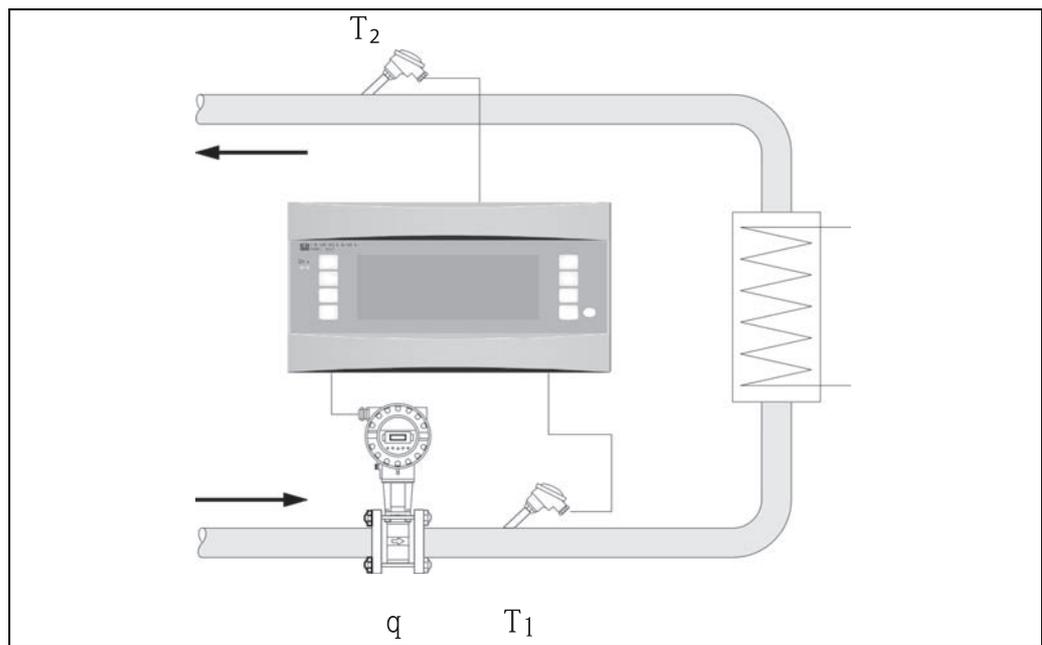
Campos de aplicación

Cálculo de la cantidad de calor que un portador de calor líquido entrega y/o absorbe en un intercambiador de calor. Aplicación típica para la medición de energía en circuitos de calefacción y de refrigeración. Igualmente se pueden llevar a cabo mediciones bidireccionales en función de la diferencia de temperatura o del sentido de flujo.

Magnitudes de medición

Medición del volumen de servicio (en su caso también del sentido de flujo) y de la temperatura del líquido inmediatamente delante y detrás de un intercambiador de calor (en el avance o en el retroceso). Opcionalmente se puede medir también directamente la densidad.

Representación/Fórmula de cálculo



34: Aplicación líquido/diferencia de calor

Entrega de agua (caldear)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot c_m(T_2 - T_1)$$

Absorción de calor (refrigerar)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot c_m(T_1 - T_2)$$

$$c_m = \frac{c(T_1) + c(T_2)}{2}$$

E: Cantidad de calor
q: Volumen de servicio
 ρ : Densidad
T₁: Temperatura en el avance

T₂: Temperatura en el retorno
c(T₁): Capacidad térmica específica con temperatura 1
c(T₂): Capacidad térmica específica con temperatura 2
c_m: Capacidad térmica específica media

Parámetros de entrada

- Avance: caudal (q) en su caso señal del sentido, temperatura (T_1)
- Opcional: densidad (ρ)
- Retroceso: temperatura (T_2)

Datos necesarios de la sustancia de medición:

Capacidad térmica específica y densidad del líquido



Normalmente las tablas con los datos de la densidad y de la capacidad térmica de los portadores de calor utilizados (p. ej. líquidos refrigerantes) las suministra el fabricante. Esos datos se introducen en la unidad. Cuando se mide la densidad directamente no se efectúa esa introducción.

¡El lugar de montaje del sensor de caudal (lado caliente/frío) se puede elegir a voluntad!

Es recomendable montar el sensor de caudal en el lugar donde la temperatura sea más parecida a la temperatura ambiente (temperatura del recinto).

Si la medición es bidireccional con dirección de flujo cambiante, la señal de dirección del sensor de caudal se suministra a través de una entrada analógica. (véase cap. 4 "Cableado").

Magnitudes calculadas

Flujo másico, flujo térmico, diferencia térmica (diferencia de entalpía), diferencia de temperatura, densidad

En el modo de operación bidireccional se registran en contadores separados las corrientes energéticas "positivas" y las "negativas".



En el modo de operación bidireccional, la dirección de la corriente energética queda determinada, bien en base a un signo de la medición de la diferencia de temperatura, o en base a la señal de caudal.

Otra opción posible para las mediciones bidireccionales es el escalado de la entrada de caudal, p. ej.: de -100 a $+100$ m^3/h . El balance de las corrientes energéticas se lleva a cabo entonces en un contador. (Para esto, seleccionar el modo de operación Caldear o Refrigerar.)

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo térmico, caudal (volumen de servicio), temperatura 1, temperatura 2, diferencia de temperatura, diferencia de entalpía, densidad.
- Contador total: calor (energía), masa, caudal, cantidad perturbadora de calor, cantidad perturbadora (más contadores adicionales de calor(-) y masa(-) con modo de servicio direccional).

Salidas

Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.

Otras funciones

- Supervisión de la diferencia de temperatura, es decir, función "cut off" y alarma por relé cuando no se alcanza la mínima diferencia de temperatura.
- Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

11.3.6 Líquido volumen normal/poder calorífico

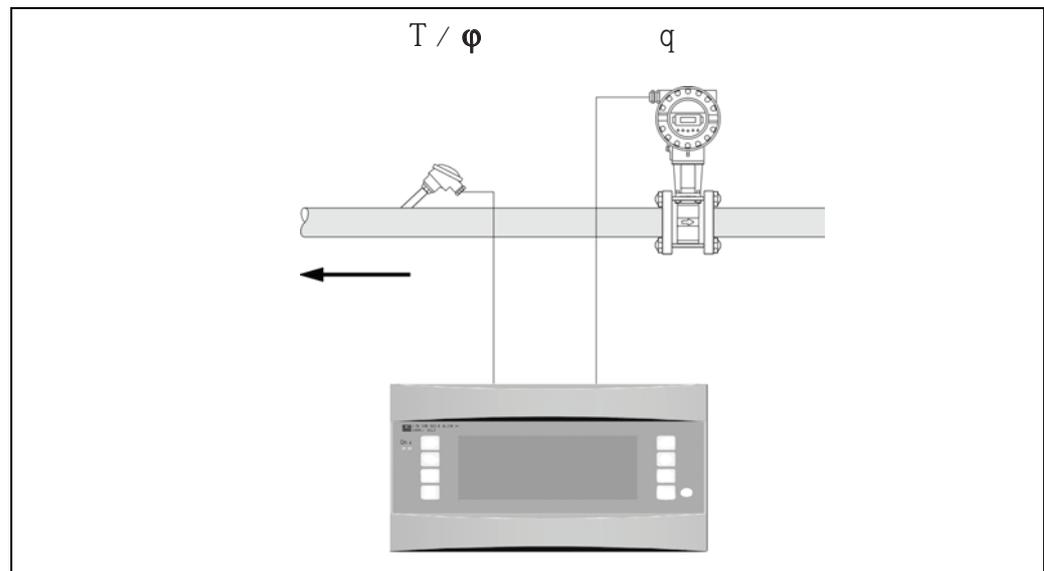
Campos de aplicación

Cálculo del flujo volumétrico normal de un líquido (p. ej. bencina), gasóleo o fuel-oil y/o cálculo de la energía térmica potencial que se libera durante la combustión de un combustible líquido.

Magnitudes de medición

Medición del flujo volumétrico de servicio y la temperatura en una tubería. Opcionalmente se puede medir también directamente la densidad de servicio.

Representación/Fórmula de cálculo



G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-006

35: Aplicación líquido volumen normal/poder calorífico

Volumen normal

$$q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{\rho}{\rho_{\text{ref}}}$$

Poder calorífico (energía de combustión)

$$E = q_{\text{ref}} \cdot C \quad \text{o} \quad E = q \cdot \rho \cdot C$$

q_{ref} : Volumen normal

q : Volumen de servicio

E : Cantidad de calor

C : Poder calorífico (referente al volumen normal o a la masa)

ρ : Densidad en estado de servicio

ρ_{ref} : Densidad en estado de referencia

Parámetros de entrada

- Caudal (q)
- Temperatura (T) y/o ϕ

Datos necesarios de la sustancia de medición:

Densidad y, en su caso, poder calorífico del líquido



El poder calorífico de un líquido se introduce en la unidad como valor medio. Los datos de densidad del líquido deben almacenarse en la unidad (p. ej. a través de una tabla). Cuando se mide la densidad directamente no se efectúa esa introducción. El dato del poder calorífico del líquido es opcional. Para calcular el volumen normal se tiene que introducir la densidad en estado normal. Para los cálculos según API 2540 se debe introducir la densidad a 15 °C ó 60 °F.

Magnitudes calculadas

Volumen normal, caudal másico, corriente térmica, densidad, flujo térmico (energía de combustión).



La potencia calorífica (energía de combustión) se calcula en razón del poder calorífico medio del combustible. La densidad de servicio y el flujo volumétrico normal de productos petrolíferos (petróleo, bencina, fuel-oil, queroseno) se calcula conforme al estándar API 2540 (disponible como opción de software).

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Volumen normal, flujo térmico (potencia calorífica), flujo másico, flujo volumétrico de servicio, temperatura, densidad.
- Contador total: calor (energía), masa, volumen normal, volumen de servicio, cantidad perturbadora del calor, cantidad perturbadora de la masa, cantidad perturbadora del volumen normal.

Salidas

Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.

Otras funciones

Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

11.3.7 Gas volumen normal/masa/poder calorífico

Campos de aplicación

Cálculo del flujo del volumen normal y flujo másico de gases secos. Con combustibles gaseosos también se calcula la energía de combustión potencial. Alternativamente también cálculo de retorno al volumen de servicio en razón del caudal másico medido directa o indirectamente.

Magnitudes de medición

Medición del flujo volumétrico de servicio, la temperatura y la presión en una tubería de gas. Opcionalmente se puede medir también directamente la densidad. Alternativamente también medición del caudal másico, la presión y la temperatura en una tubería de gas.

Representación/Fórmula de cálculo

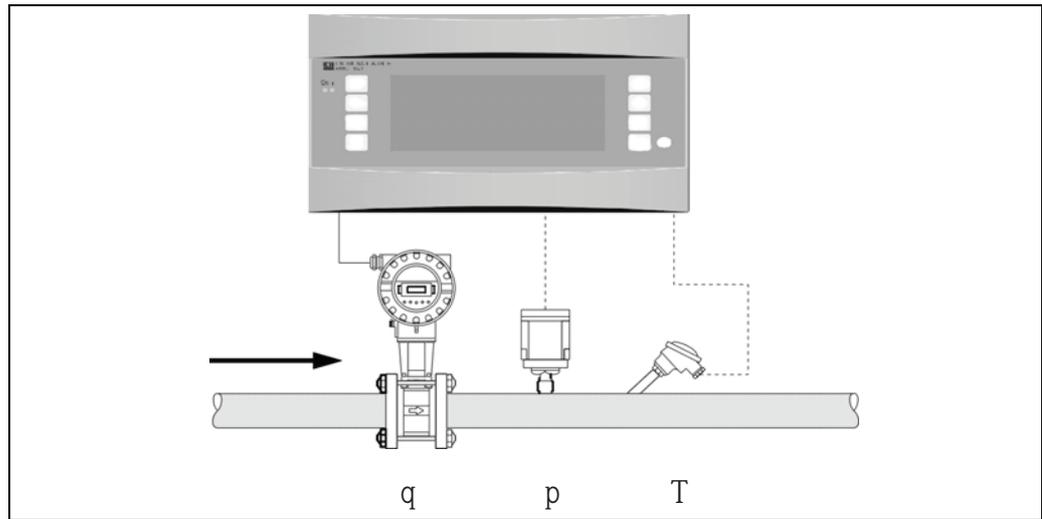


Fig. 36: Aplicación gas volumen normal/masa/poder calorífico

G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-007

Volumen normal

$$q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{p}{p_{\text{ref}}} \cdot \frac{T_{\text{ref}}}{T} \cdot \frac{1}{k} \quad \text{o} \quad q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{p}{p_{\text{ref}}} \cdot \frac{T_{\text{ref}}}{T} \cdot \frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$$

Poder calorífico (energía de combustión)

$$E = C \cdot q_{\text{ref}}$$

q_{ref} :	Volumen normal	k :	Índice de compresibilidad (Z/Z_{ref})
q :	Volumen de servicio	Z_{ref} :	Factor Z de referencia
p_{ref} :	Presión de referencia	Z :	Factor Z de servicio
p :	Presión de servicio	E :	Cantidad de calor
T_{ref} :	Temperatura de referencia	C :	Poder calorífico
T :	Temperatura de servicio		

T_{ref} y T : temperatura en grados Kelvin

p y p_{ref} : presión absoluta (no presión relativa)

La compresibilidad (Z_{ref}/Z) para gases naturales se calcula en razón del estándar NX19 u opcionalmente de los estándares SGERG y AGA 8.

Parámetros de entrada

- Caudal (q)
- Presión (p)
- Temperatura (T) y/o φ

Datos necesarios de la sustancia de medición:

Si no hay almacenadas sustancias de medición o mezclas gaseosas, se deberían introducir en la unidad los valores ideales de la presión y la temperatura críticas, así como la densidad normal (parámetros para la ecuación de gas real). Si no se conoce ningún dato de las sustancias de medición, el cálculo se efectúa en razón de la ley de gases ideales. Para el gas natural se deben introducir la composición del gas en % molar (= % volumen) y el poder de combustión (H_o).



En la unidad están memorizados todos los datos de para las sustancias de medición: aire, dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno, metano, acetileno, argón, hidrógeno, amoníaco (gaseoso).

El poder calorífico de un gas se introduce como valor medio (usualmente el específico del estado de referencia).

Las condiciones normales (temperatura y presión en el estado de referencia) se pueden ajustar libremente.

Para determinar los datos necesarios para gases y mezclas gaseosas (p. ej. biogás) se puede utilizar el aplicador E (exceptuando biogás).

Cuando se utiliza un sensor de densidad no se introducen los datos de la sustancia de medición.

Magnitudes calculadas

Flujo volumétrico normal y caudal másico del gas, densidad, compresibilidad (factor z), flujo térmico (calor de combustión).



El cálculo se realiza teniendo en cuenta la influencia de la presión y de la temperatura, así como de la denominada compresibilidad del gas, que define la diferencia de un gas con respecto al gas ideal. La compresibilidad del gas (factor z) se determina en función del tipo de gas aplicando estándares de cálculo o basándose en tablas definidas por el usuario. El factor z también se puede introducir como valor medio.

En el caso de que se utilice un sensor para medir directamente el flujo másico, se llevan a cabo un cálculo del volumen normal y un cálculo de retorno al volumen de servicio basándose en la temperatura y la presión de servicio.

Otra opción posible para las mediciones bidireccionales es el escalado de la entrada de caudal, p. ej.: de -100 a +100 m³/h. El balance de las corrientes energéticas se lleva a cabo entonces en un contador.

Magnitudes de salida / visualización en la unidad

- Flujo volumétrico normal, flujo volumétrico de servicio, caudal másico, flujo térmico (energía de combustión), temperatura, presión, densidad, índice de compresibilidad (zn/zb).
- Contador total: volumen normal, volumen, masa, calor, cantidad perturbadora del volumen normal, cantidad perturbadora de la masa, cantidad perturbadora del calor.

Salidas

Todas las magnitudes de salida se pueden emitir a través de salidas analógicas, de salidas de pulsos o de las interfaces (p. ej. bus). Además se dispone de salidas por relé para las violaciones de los valores límite. La cantidad de salidas varía en función del nivel de configuración de la unidad.

Otras funciones

Comportamiento ajustable en caso de alarma, es decir, se puede definir individualmente el modo de funcionamiento de los contadores y las salidas en caso de producirse errores (p. ej. rotura de línea, transición de fase).

Ejemplo de programación, véase el apartado "Guía rápida".

11.4 Visión general de la matriz de funciones



Los bloques grises son puntos de configuración con submenús. Dependiendo de los parámetros seleccionados, algunas posiciones se eliminarán.

Ajustes por defecto

Fecha-hora	Unidades del sistema	Código	Módulo S-DAT	Comportamiento de alarma	Introducción de texto	Información general >
Fecha	Unidad del sistema	Usuario	Fin configuración	Categoría de error	Introducción de texto	Designación de la unidad
Hora		Valor límite-	-Guardar			Número TAG
Horario de verano / normal			Fecha de configuración			Nombre de prog.
			-Fecha:			Versión SW
			-Hora:			Opciones de SW
			-Carga:			Número CPU
			Datos S-DAT >			

Pantalla

Grupo	Pantalla alterna	Representación	Contraste
Grupo 1...6	Tiempo de tránsito	OIML	Equipo principal
Identific.	Grupo 1...6 sí/no	Representación de los totales-	
Máscara de pantalla			
Tipo valor			
Valor			

Entradas

Entradas de caudal	Caudales especiales	Entradas de presión	Entradas de temperatura
Identific.	Dif. presión	> Valor medio	Señal
Caudalím.	Identific.	Identific.	Terminal
Señal	Dif presión / Rango partido	Número	Unidad
Terminal	Tipo de transmisor	Totales	Relativo / Absoluto
Base de tiempo	Señal	Totales externos	Valor inicial
Unidades	Base de tiempo		Valor final
Valor del pulso / factor k	Unidades		Señal filt.
Valor inicial	Valor inicial (1,2,3)		Offset
Valor final	Valor final (1,2,3)		Predeterminado
Caudal de cor.	Caudal de cor.		Valor medio
Corrección	Corrección		Identific.
Señal filt.	Señal filt.		Número
Offset	Offset		Comportamiento de alarma
Tabla de corrección	Tabla de corrección		Comportamiento de alarma
Totales	> Totales externos Reset Signal	Totales	> Totales externos Reset Signal
Comportamiento de alarma	Comportamiento de alarma		

Salidas

Análogo	Pulso	Relé/valores límite
Identific.	Identific.	Empleado en
Terminal	Señal	Terminal
Fuente de señal	Terminal	Modo de servicio
Cálc. corriente	Fuente de señal	Fuente de señal
Valor inicial	Pulsos	Punto de cambio
Valor final	Tipo	Histéresis
Señal filt.	Valor del pulso	Tiempo retard.
Fallo	Ancho	Gradiente
Simulación	Simulación	Mensaje

Aplicaciones

Aplicación	
Identific.	
Sustancias (gas/líquidos/H ₂ O)	
Sustancia de medición (gas)	
Sustancia de medición (líquido)	
Aplicación	
Tipo de vapor	
Caudal	
Lugar de instalación	
Presión	
Temperatura (1 & 2)	
Unidades	
Valores de referencia	
Totales	Totales externos Reset Signal
Comportamiento de alarma	

Sustancias de medición (definible a voluntad)

Líquidos(1...3)	Gas (1...3)
Identific.	Identific.
Densidad deter. const/tab./entrada	Factor z (no utilizar/const/gas. real/tabla o matriz)
Temp. de un.	Const. z
Temp. de ref.	Ecuación
Densidad de un.	Temperatura de un.
Densidad de ref.	Presión de un.
Coef. de expansión	Temp. y presión crítica
Tipo (flujo neto/combustible)	Excentricidad
Cap. térmica const/tab	Poder calorífico de un.
Cap. térmica de un.	Poder calorífico
Cap. térmica	Viscosidad (solo sensor de presión dif.)

Poder calorífico de un.	Tabla z / matriz
Poder calorífico	Entrada densidad
Viscosidad (solo para sensor de presión dif.)	
Tabla densidad	
Entrada densidad	
Tabla de cap. térmica	

Comunicación

RS485 (1)	RS232 / RS485 (2)	Profibus
Velocidad de transferencia	Velocidad de transferencia	Número (0...48)
		Dir. 0...4... Dir. 235...239

Servicios

PRESELECCIÓN	Totales
--------------	---------

Índice

A

Acentricidad	56
Aplicación	
Cantidad de agua/calor	84
Diferencia de agua/calor	86
Gas volumen normal/masa/poder calorífico	95
Líquido volumen normal/poder calorífico	94
Líquido/Diferencia térmica	92
Masa de vapor/Cantidad de calor	88
Vapor/Diferencia de calor	89

B

Barriles	35, 46
Bloquear la parametrización	24

C

Cálculo del valor medio	40-42, 84
Caudales especiales	37
Caudalímetro	34, 36, 58, 77
Combustible	54
Comportamiento de alarma	33, 36, 39, 41-42, 47
Compresibilidad	55-56, 58
Conexión de aparatos específicos de E+H	16
Conexión de la energía auxiliar	14
Conexión de salidas	17
Conexión de sensores externos	15
Configuración - aplicación	43
Configuración - comunicación	57
Configuración - configuraciones de la unidad	32
Configuración - entradas de presión	40
Configuración - entradas de temperatura	41
Configuración - pantalla	48
Configuración - salidas	49
Configuración - salidas de pulso	50
Configuración - Servicio	57
Configuración - Sustancia de medición	54
Configuración - valores límite	52
Configuración de las entradas	34
Contadores totales	46
Curva característica	34, 37, 77

D

Dimensiones de instalación	10
----------------------------------	----

E

Ecuación de gas real	56
Ejemplo de aplicación para volumen normal del gas ..	58
Ejemplo de manejo	25
Equipo básico	29

G

Gas - Masa	43
Gas ideal	55, 58
Gas real	55

I

Instalación de la unidad de visualización/manejo remota .	
---	--

20

Instalación de tarjetas de expansión	11
Interfaces	18
Introducción de texto	23

L

Lista de control para la localización de errores	60
Lista de errores	27, 31
Lugar de instalación	10

M

Memoria de incidentes	27, 31
Mensajes de error	30
Menú principal - configuración	32
Menú principal - diagnóstico	31
Modo de rango partido	83

O

Ocupación de terminales	13
Ocupación de terminales de la tarjeta de expansión Universal	19

P

Pantalla	29, 59
Placa de características	9
Poder calorífico	54, 56
Posición de instalación	10

S

Sensores activos	15
Sensores de presión	34
Sensores de temperatura	15
Sensores pasivos	15
Símbolos de teclas	23
Sustancia de medición gas natural	44

T

Tabla de corrección	36, 38, 77
Tarjetas de expansión	29
Temperatura predeterminada	41
Tubo Pitot	80

U

Unidad de visualización/manejo remota	20
Unidades	45

V

Valores de visualización	31, 59
Vapor	
Energía calórica del vapor	43
Masa del vapor	43
Vapor saturado	44
Vapor sobrecalentado	44
Visualización	23
Volumen normal	46

Tabla de configuración

Cliente	
Código de pedido	
N.º de unidad	
Encargado	

Tarjetas de expansión	
Tipo	Lugar de inserción (slot)
Universal	
Temperatura	

Aplicación	Substancia de medición	Tipo de aplicación

Caudal	Tipo de señal	Valor inicial	Valor final	Valor de pulso	Unidad

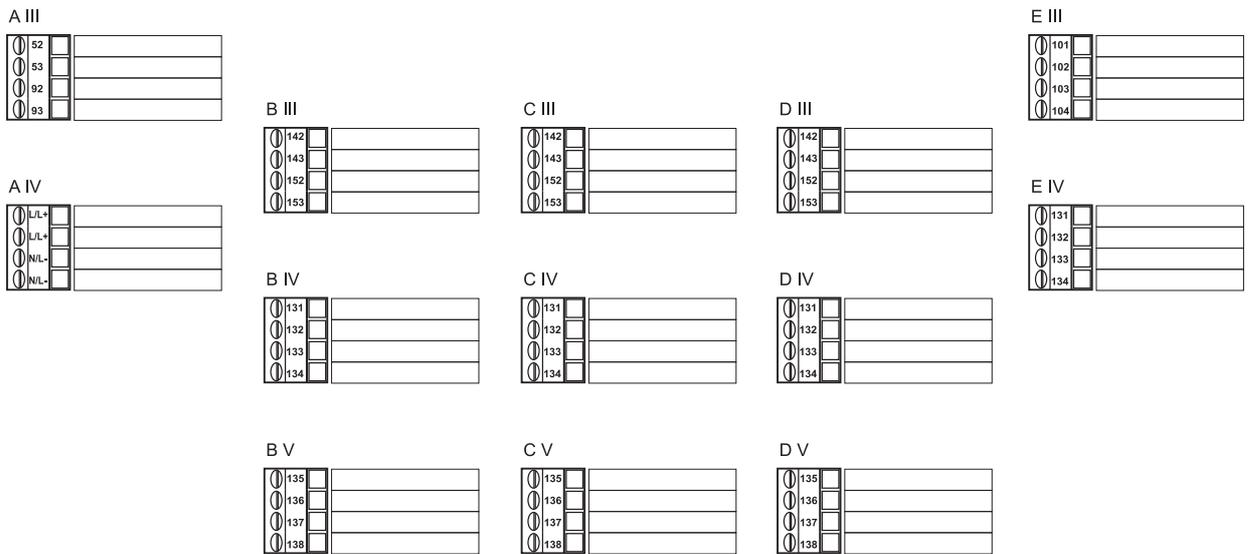
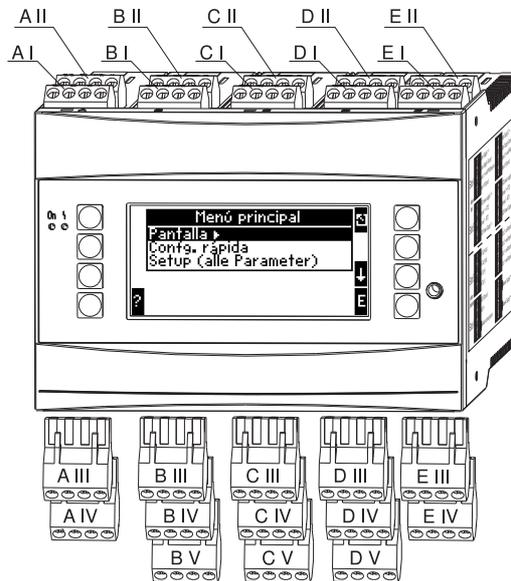
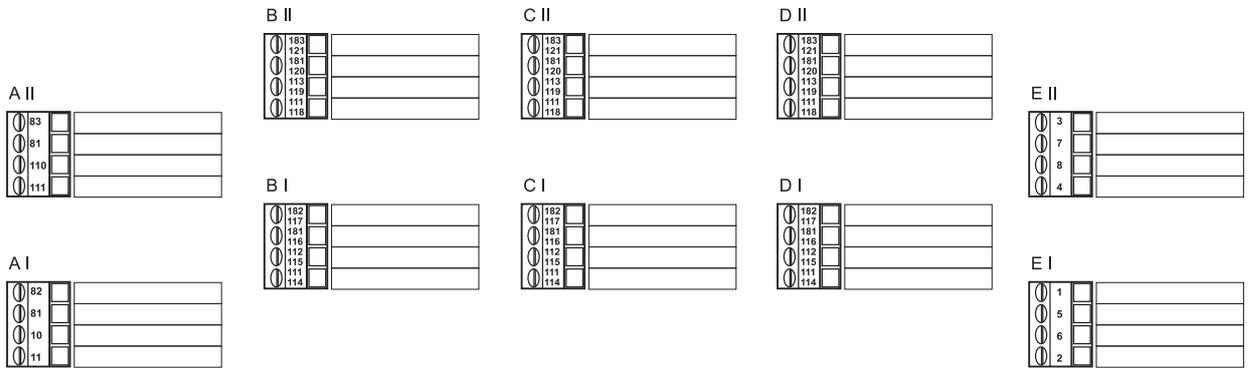
Presión	Tipo de señal	Valor inicial	Valor final	Unidad

Temperatura	Tipo de señal	Valor inicial	Valor final	Unidad

Salidas	Fuente de señal	Tipo de señal	Valor inicial	Valor final	Valor de pulso	Unidad

Véase el diagrama de conexiones en la página siguiente

Diagrama de conexiones



www.addresses.endress.com
