

Manual de instrucciones

Memograph M, RSG45

Gestor de datos avanzado

Instrucciones adicionales para la opción de energía

Cálculo de masa y energía en aplicaciones de agua y vapor



Índice de contenidos

1	Descripción general de la función	4
1.1	Historial del firmware	4
2	Descripción de las aplicaciones	5
2.1	Aplicaciones de gua	5
2.1.1	Cantidad de calor del agua	5
2.1.2	Diferencia de calor del agua	5
2.2	Aplicaciones de agua/glicol	6
2.2.1	Diferencia de calor del agua/glicol	6
2.3	Aplicaciones de vapor	8
2.3.1	Cantidad de calor del vapor	8
2.3.2	Diferencial vapor - calor	8
3	Configuración de la aplicación	10
3.1	Guías generales de programación	10
3.2	Selección de las unidades	10
3.3	Ejemplos de medición de energía de agua y vapor	11
3.3.1	Ejemplo de diferencia de calor del agua	11
3.3.2	Ejemplo de cantidad de calor/masa del vapor	13
3.3.3	Cálculo de flujo por presión diferencial (medición de flujo conforme al método de presión diferencial)	15
3.4	Equilibrado (acoplamiento de aplicaciones) . . .	18
3.4.1	Aspectos generales	18
3.4.2	Monitorización de calderas de vapor .	18
3.4.3	Paquetes adicionales de soluciones para aplicaciones específicas del cliente	20
3.5	Modo fallo	20
4	Datos técnicos	21

1 Descripción general de la función

AVISO

Este manual contiene una descripción adicional de una opción especial de software. Este manual suplementario no sustituye el manual de instrucciones correspondiente al equipo.

- Puede encontrar información detallada en el manual de instrucciones y en la documentación adicional.

Disponible para todas las versiones del equipo a través de:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smartphone/tableta: aplicación Endress+Hauser Operations

El paquete de energía ofrece 4 opciones para calcular aplicaciones de agua y vapor usando las variables de entrada flujo, presión y temperatura (o diferencial de temperatura):

- Cálculo de la energía
- Cálculo de masa
- Cálculo de la densidad
- Cálculo de la entalpía

Por otra parte, también se pueden llevar a cabo cálculos de energía usando productos refrigerantes a base de glicol. Además, la densidad de los productos guardada en el equipo se puede calcular en las condiciones de funcionamiento.

También existe la posibilidad de calcular la masa a través de la medición del caudal usando el método de la presión diferencial (cálculo del flujo por presión diferencial) para agua, vapor, líquidos y gases.

Mediante el equilibrado de estos resultados entre sí, o bien relacionando los resultados con otras variables de entrada (p. ej., flujo de gas o energía eléctrica), los usuarios pueden calcular balances globales, niveles de eficiencia, etc. Estos valores son indicadores importantes de la calidad del proceso y constituyen la base para la optimización del proceso, su mantenimiento, etc.

La normativa IAPWS-IF 97 internacionalmente reconocida se utiliza para calcular las variables de estado termodinámicas del agua y el vapor.

1.1 Historial del firmware

Visión general sobre el historial del software de la unidad:

Software de la unidad Versión/fecha	Modificaciones realizadas en el software	Versión del software de análisis FDM	Versión de servidor OPC	Manual de instrucciones
V02.00.00 / 08.2015	Software original	V01.03.00.00 y superior	V5.00.03.00 y superior	BA01412R/09/ES /01.15
V2.04.06 / 10.2022	Soluciones a errores de software	V1.06.03	V5.00.07.00	BA01412R/09/EN /02.22-00

2 Descripción de las aplicaciones

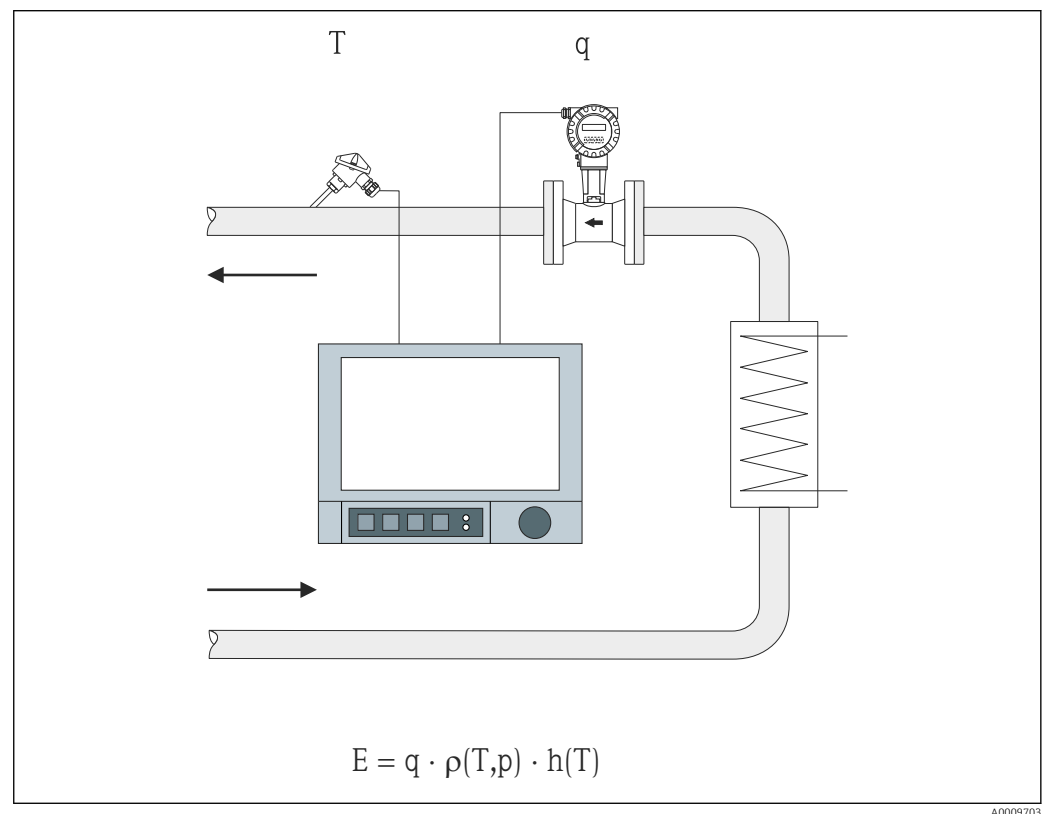
2.1 Aplicaciones de gua

2.1.1 Cantidad de calor del agua

Cálculo de la cantidad de calor en un flujo de agua. Ejemplo: Determinación del calor residual en una línea de retorno de un intercambiador de calor.

Variables de entrada: volumen de funcionamiento y temperatura

La presión media se calcula de manera automática basándose en la temperatura medida.



A0009703

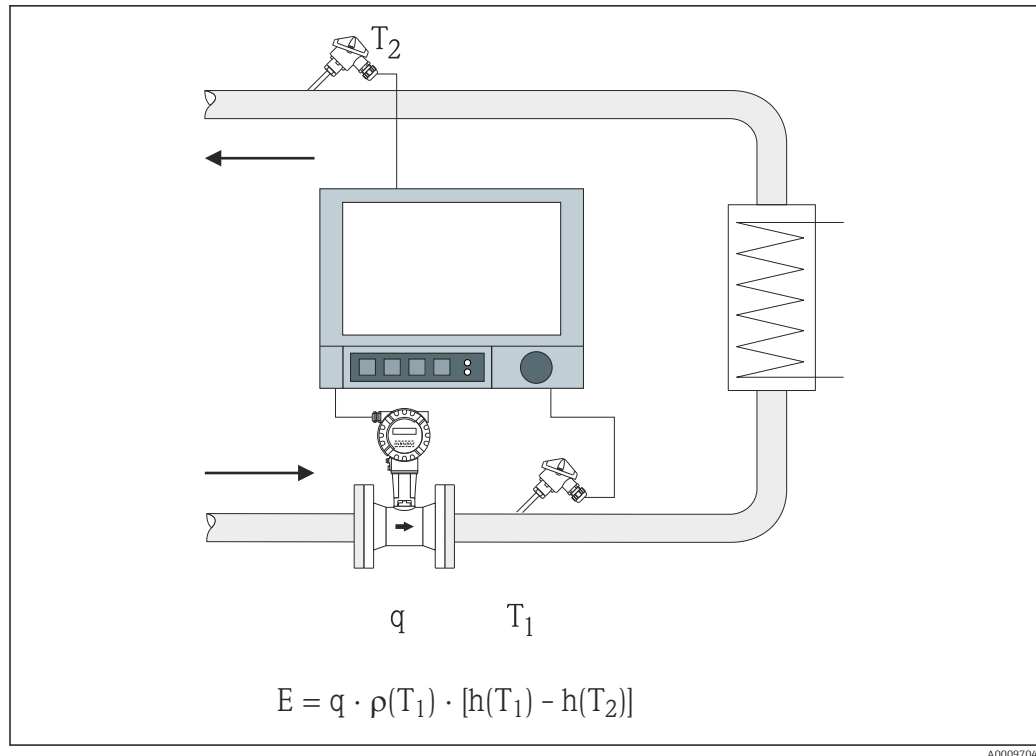
E	Cantidad de calor
q	Volumen de servicio
ρ	Densidad
T	Temperatura de funcionamiento
h	Entalpía específica del agua (respecto a 0 °C)

2.1.2 Diferencia de calor del agua

Cálculo de la cantidad de calor que cede o absorbe un flujo de agua en un intercambiador de calor. Aplicación típica de medición de energía en circuitos de refrigeración o calefacción.

Variables de entrada: medición del volumen de funcionamiento y la temperatura inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de un intercambiador de calor (en la línea de alimentación o en la línea de retorno).

El sensor de flujo se puede instalar en el lado caliente o en el lado frío.



E Cantidad de calor

q Volumen de servicio

ρ Densidad

T1 T caliente

T2 T fría

h (T₁) Entalpía específica del agua a la temperatura 1

h (T₂) Entalpía específica del agua a la temperatura 2



Para otros portadores térmicos, como el aceite térmico, la cantidad de calor se calcula usando polinomios para la densidad y la capacidad térmica. Para introducir los polinomios se usa el editor de fórmulas de los canales matemáticos. Previa solicitud, se pueden generar polinomios para líquidos específicos del cliente (servicio de pago).

2.2 Aplicaciones de agua/glicol

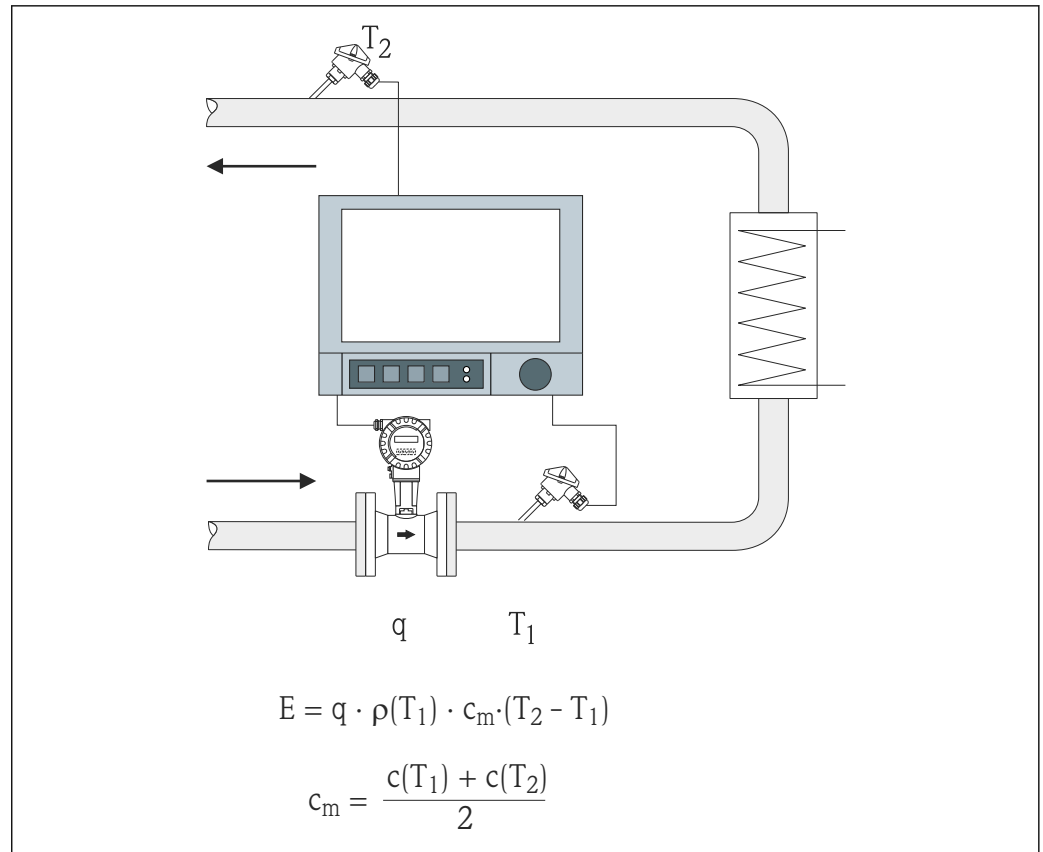
2.2.1 Diferencia de calor del agua/glicol

Cálculo de la cantidad de calor que cede o absorbe un producto refrigerante (mezcla de agua/glicol) en un intercambiador de calor. Aplicación típica de medición de energía en circuitos de refrigeración o calefacción.

Variables de entrada: medición del volumen de funcionamiento y la temperatura inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de un intercambiador de calor (en la línea de alimentación o en la línea de retorno).

La densidad y la conductividad térmica del producto refrigerante se calculan basándose en la proporción de la mezcla (concentración).

El sensor de flujo se puede instalar en el lado caliente o en el lado frío.



A0009705

E Cantidad de calor

q Volumen de servicio

ρ Densidad

T1 T caliente

T2 T fría

c (T₁) Capacidad calorífica específica a la temperatura 1

c (T₂) Capacidad calorífica específica a la temperatura 2

c_m Capacidad calorífica específica media



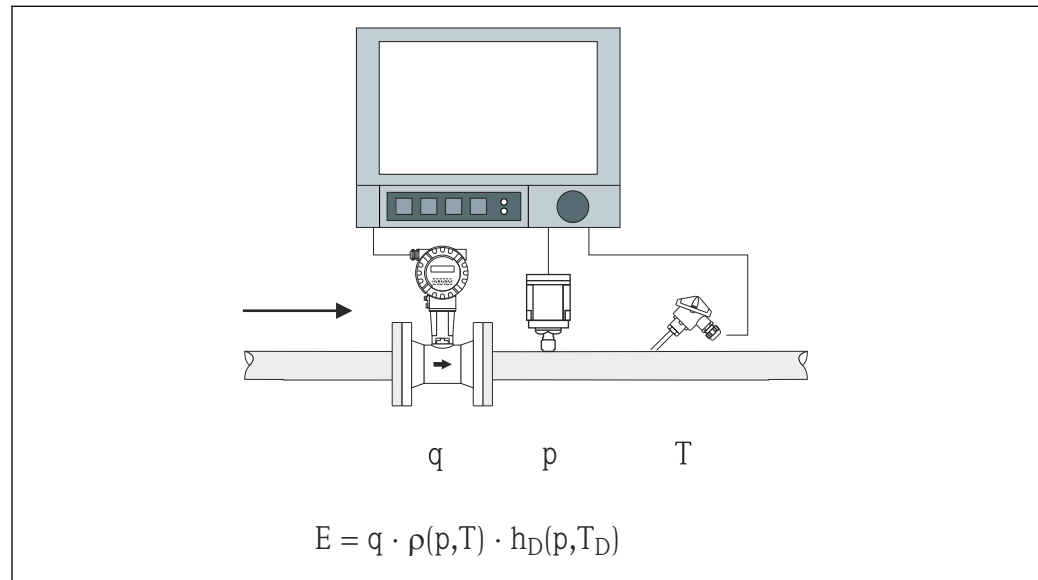
Previa solicitud, se pueden generar polinomios específicos para calcular la cantidad de calor de otros productos refrigerantes (servicio de pago).

2.3 Aplicaciones de vapor

2.3.1 Cantidad de calor del vapor

Cálculo del caudal másico y de la entalpía que dicho caudal contiene en la salida de un generador de vapor o para consumidores individuales.

Variables de entrada: flujo volumétrico de funcionamiento, temperatura y/o presión



A0009709

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

Para la medición simplificada del vapor saturado no es necesario medir la presión ni la temperatura. La variable de entrada que falta se determina mediante la curva de vapor saturado guardada en el sistema.

Si se miden la presión y la temperatura, el estado del vapor es determinado con exactitud y monitorizado. Se emite una alarma de vapor húmedo cuando la temperatura del vapor saturado es = la temperatura del condensado (véase → 20)

2.3.2 Diferencial vapor - calor

Cálculo de la cantidad de calor cedido cuando el vapor se condensa en un intercambiador de calor.

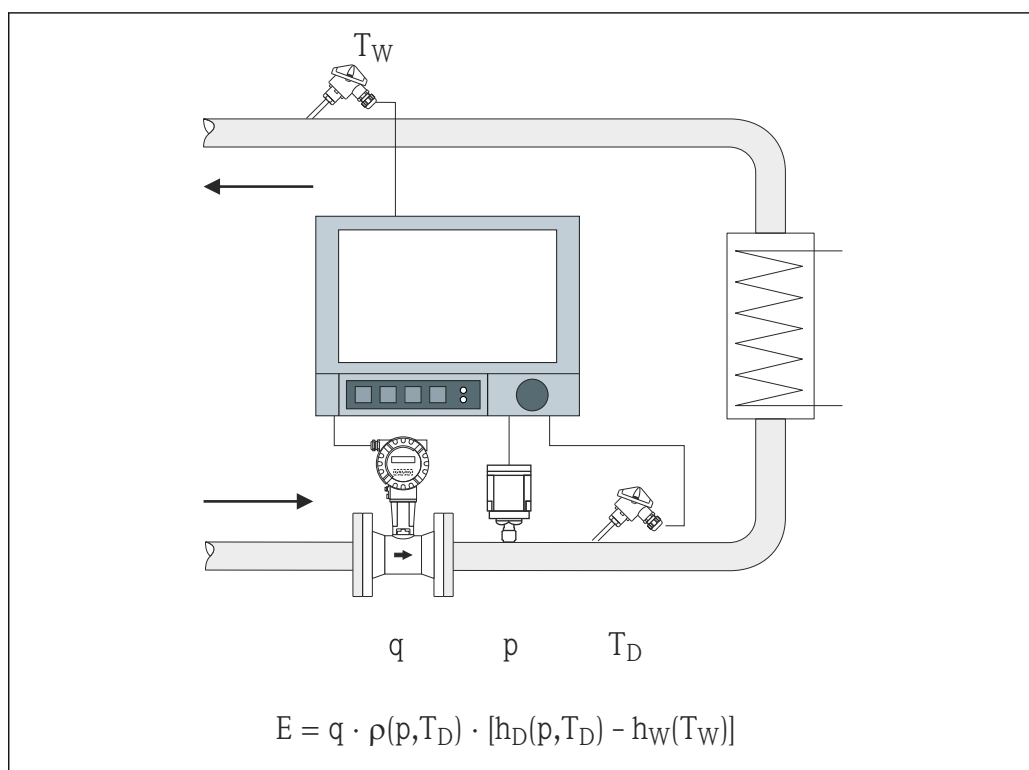
Alternativamente, también cálculo de la cantidad de calor (energía) que se utiliza para generar vapor.

Variables de entrada: medición de la presión y las temperaturas inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de un intercambiador de calor (o generador de vapor).

El sensor de flujo se puede integrar en la tubería de vapor o en la tubería de agua (condensado o agua de alimentación).

Si se requiere medir el flujo tanto en la tubería de vapor como en la tubería de agua (p. ej., por consumo o pérdida de vapor), es necesario configurar dos aplicaciones, concretamente cantidad de calor del vapor y cantidad de calor del agua. Las cantidades de masa y energía

se pueden equilibrar a continuación en un canal matemático usando el editor de fórmulas (véase →  18).



A0009710

E	Cantidad de calor
q	Volumen de servicio
ρ	Densidad
T _D	Temperatura del vapor
T _W	Temperatura del agua (condensado)
p	Presión (vapor)
h _D	Entalpía específica del vapor
h _W	Entalpía específica del agua

3 Configuración de la aplicación

3.1 Guías generales de programación

Ajuste las entradas de flujo, presión y temperatura.

Para esta finalidad se usan las entradas estándar. Para el escalado de los rangos de medición resulta preferible tomar las unidades de la tabla inferior (véase → 10). De lo contrario, cuando se define la aplicación también se deben definir los coeficientes de conversión (véase → 10).

1. Abra el canal matemático.
2. Active la función para calcular la energía o la masa y seleccione la aplicación.
3. Asigne las entradas y defina las unidades.
4. Seleccione las unidades para los totalizadores en el menú **Totalización**.
5. Para las aplicaciones de vapor, configure el modo de fallo en caso de alarma de vapor húmedo, si es aplicable.
6. Configure el indicador, es decir, agrupe los valores para su indicación y seleccione el modo de visualización.

3.2 Selección de las unidades

Las unidades para las entradas y la aplicación se seleccionan dentro del contexto de la configuración de la aplicación (en el canal matemático). Asegúrese de que las unidades seleccionadas aquí sean idénticas a las unidades que se usaron para el escalado de las entradas.

Si prefiere otras unidades para configurar las entradas, se debe seleccionar un canal matemático en el que la unidad sea convertida en una unidad indicada en la tabla. Este canal matemático se usa posteriormente como entrada de flujo en otro canal matemático para calcular la energía o la masa.

Flujo	m ³ /h	ft ³ /h	gal/h	ft ³ /min	GPM	l/h			
Presión	bar(a)(g)	psi(a)(g)	MPa(a)(g)	inH ₂ O(a)(g)					
Densidad	kg/m ³	lb/ft ³							
Temperatura	°C	K	°F						
Flujo calorífico	kW	MW	kBTU/h	MBTU/h	ton	kBTU/min	therm/min	therm/h	GJ/h
Energía térmica	kWh	MWh	MJ	MBTU	tonh	kBTU	therm	GJ	
Flujo másico	kg/h	t/h	lbs/h	ton/h					
Suma de masa	kg	t	lbs	ton					
Entalpía	kJ/kg	Btu/lbs							

gal = galones de líquido: 1 ft³ = 7,480 519 48 gal

ton (masa) = ton (corta) EE. UU.: 1 ton = 907,184 74 kg

ton (energía) = ton refrigeración (TR): 1 ton = 3,516 852 84 kW

BTU = Tabla Internacional [vapor] (IT): 1 Btu = 1055,056 kJ

therm = therm EE. UU. (basado en BTU59 °F): 1 therm = 105 480,4 kJ

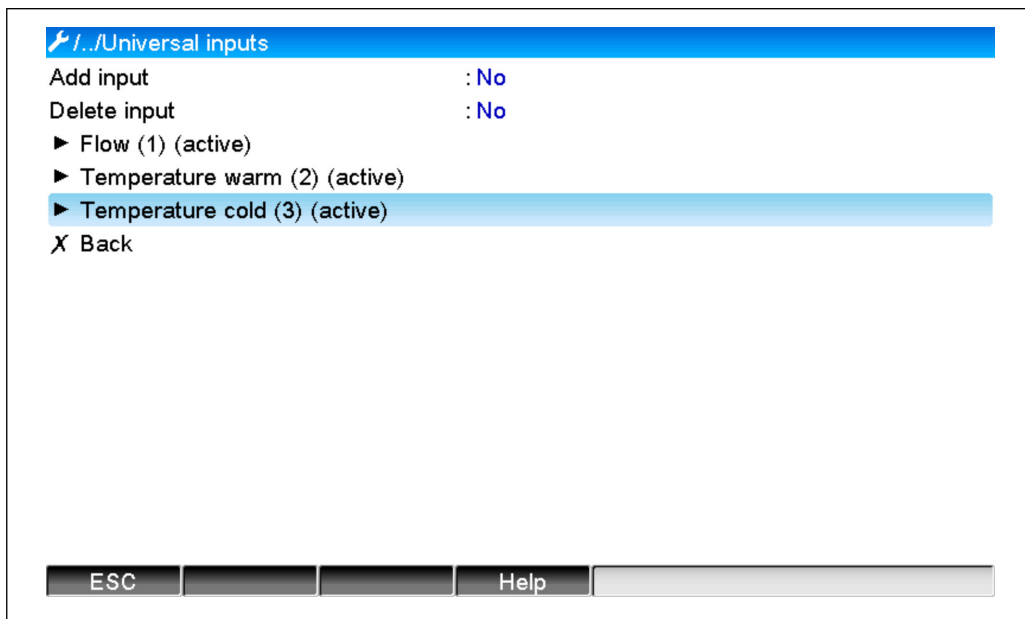
GPM = galones por minuto

3.3 Ejemplos de medición de energía de agua y vapor

3.3.1 Ejemplo de diferencia de calor del agua

Ajuste de las entradas de flujo, presión y temperatura

1. Seleccione la señal.
2. Introduzca el nombre del identificador del canal.
3. Defina la unidad (véase la tabla →  10).
4. Ajuste el rango de medición.



Universal inputs

Add input : No

Delete input : No

► Flow (1) (active)

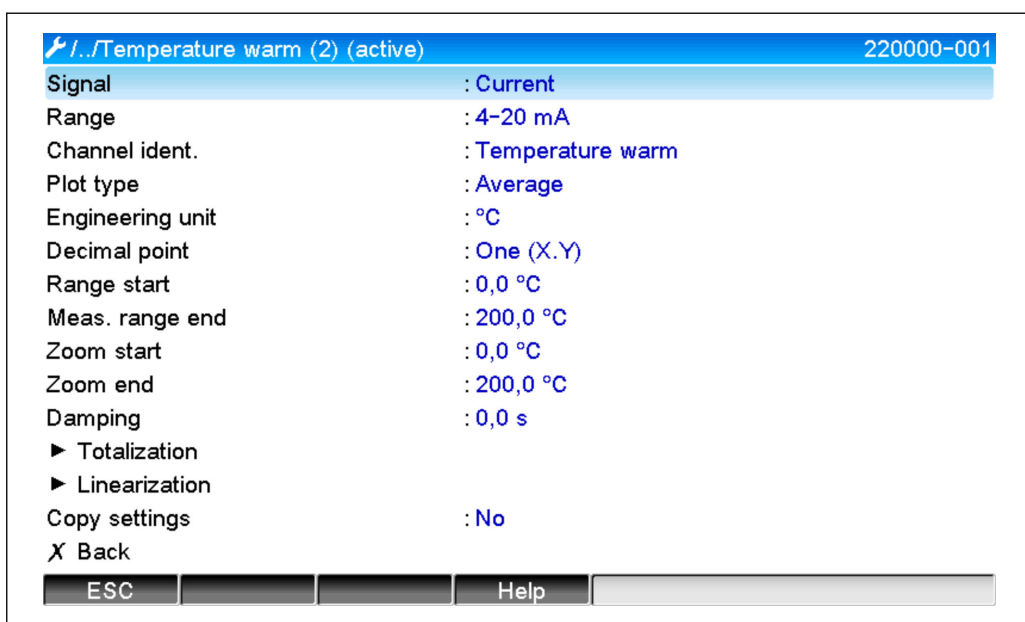
► Temperature warm (2) (active)

► **Temperature cold (3) (active)**

X Back

ESC Help

A0050924



Temperature warm (2) (active) 220000-001

Signal : Current

Range : 4-20 mA

Channel ident. : Temperature warm

Plot type : Average

Engineering unit : °C

Decimal point : One (X.Y)

Range start : 0,0 °C

Meas. range end : 200,0 °C

Zoom start : 0,0 °C

Zoom end : 200,0 °C

Damping : 0,0 s

► Totalization

► Linearization

Copy settings : No

X Back

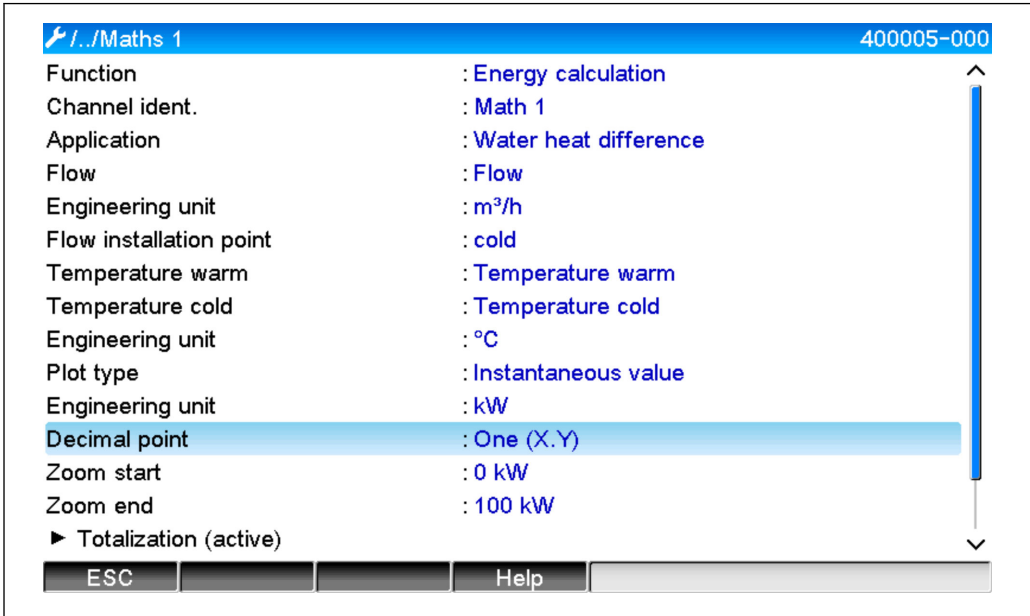
ESC Help

A0050925

Configuración del cálculo de energía

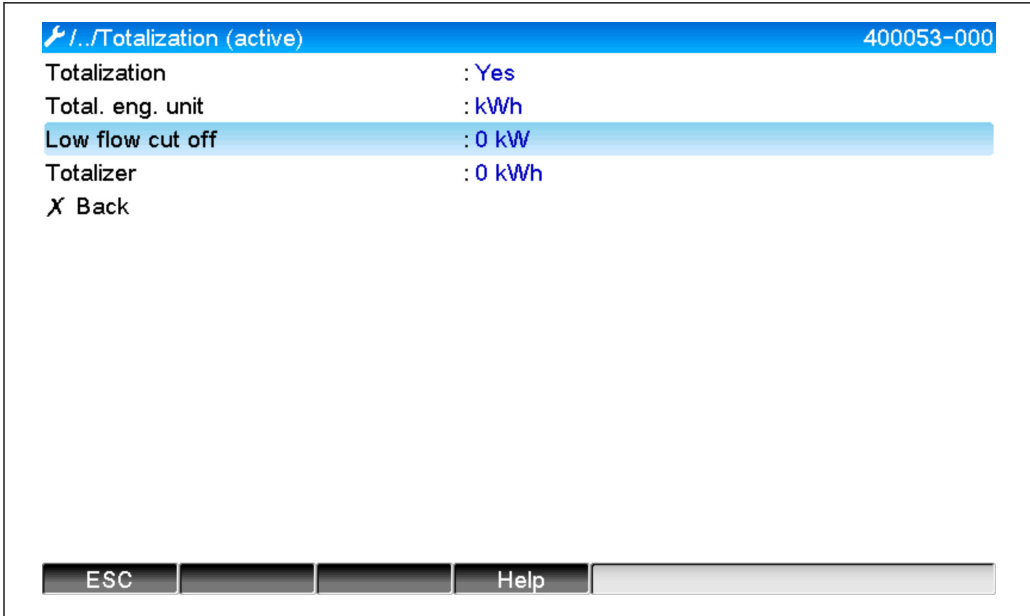
1. Abra el canal matemático.
2. Seleccione el cálculo de energía.

- 3. Asigne los sensores y las unidades.
- 4. Especifique el punto de instalación del sensor de flujo.
- 5. Ajuste el rango de ampliación.



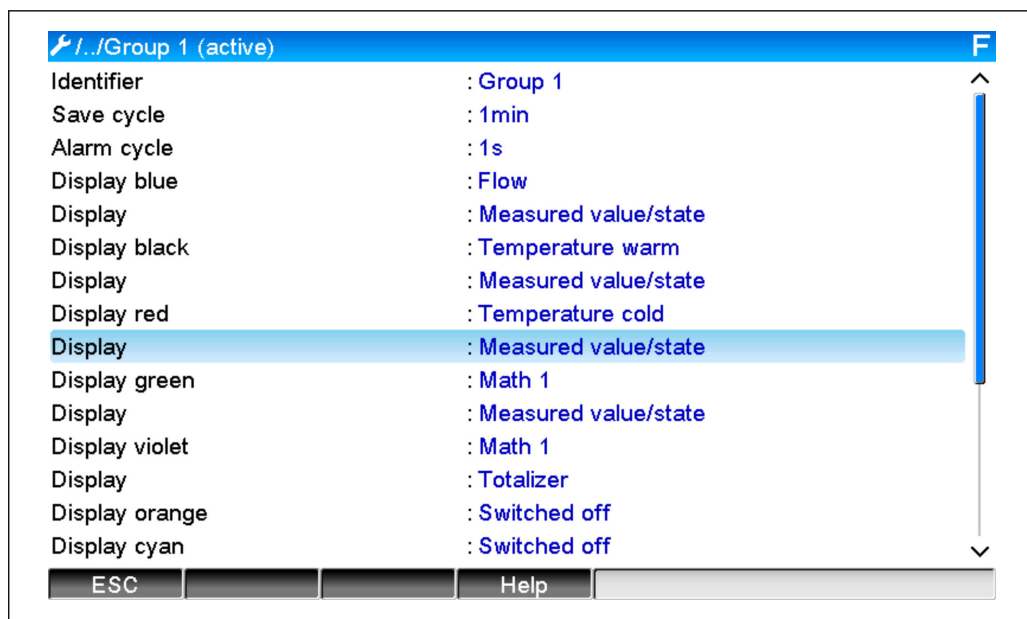
Selección de la unidad para los totalizadores

- 1. Active la totalización.
- 2. Seleccione la unidad y ajuste el valor umbral (supresión de caudal residual), si es necesario (los valores inferiores al valor umbral no se totalizan).



Configurar el indicador

- Seleccione los valores y el formato de visualización para el indicador.

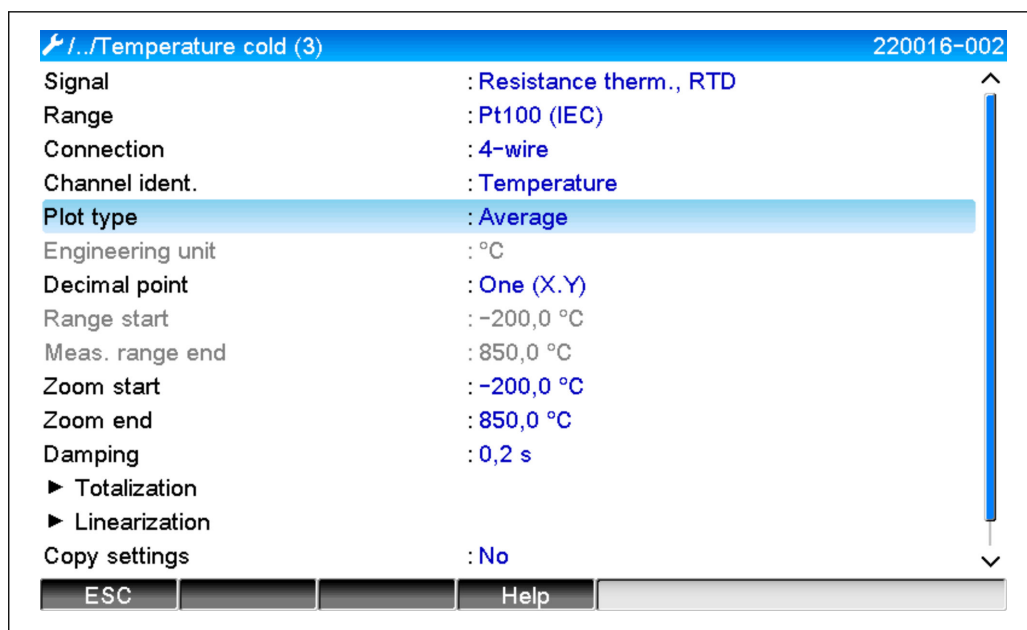


A0050927

3.3.2 Ejemplo de cantidad de calor/masa del vapor

Ajuste de las entradas de flujo, presión y temperatura

1. Seleccione la señal.
2. Introduzca el nombre del identificador del canal.
3. Defina la unidad (véase la tabla → 10).
4. Ajuste el rango de medición.

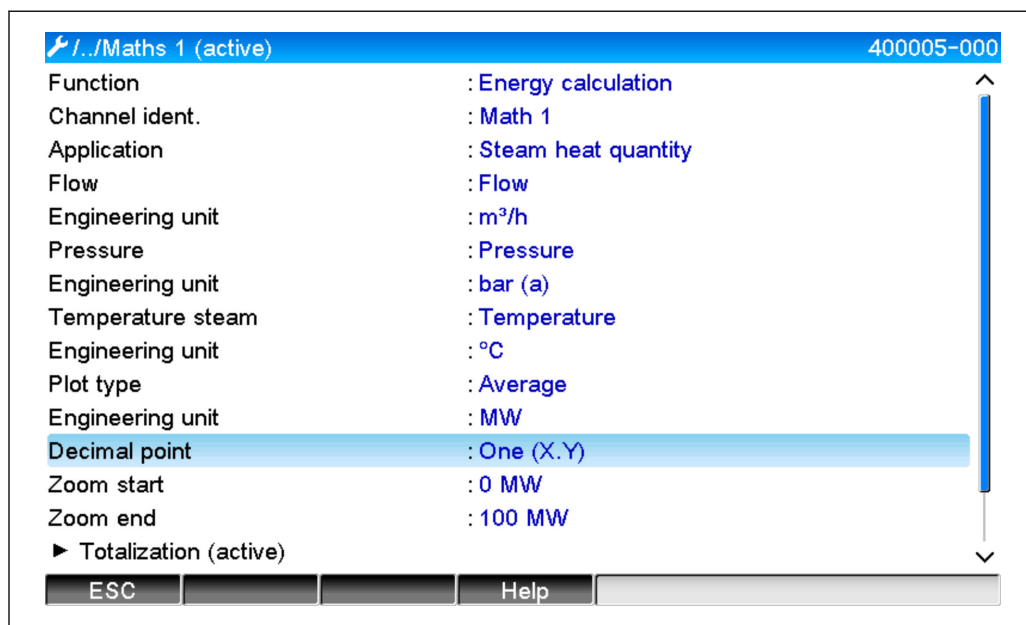


A0050929

Configuración del cálculo de energía

1. Abra el canal matemático.
2. Seleccione el cálculo de energía o el cálculo de masa.

3. Asigne los sensores y las unidades.
 - ↳ Si desea calcular y visualizar la energía y la masa, copie los ajustes en el canal matemático 2 y seleccione en este "Cálculo de masa".



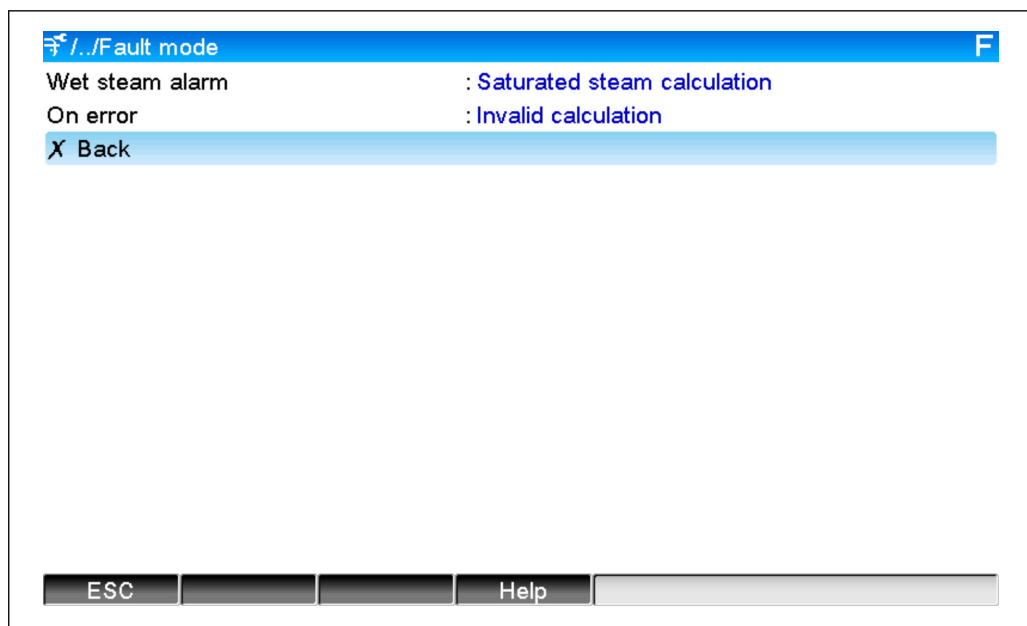
A0050930

Selección de la unidad para los totalizadores

1. Active la totalización.
2. Seleccione la unidad y ajuste el valor umbral (supresión de caudal residual), si es necesario (véase el ejemplo → 13, n.º 2.2)

Configuración del comportamiento en caso de alarma de vapor húmedo (solo resulta posible si se usan entradas de presión y de temperatura)

1. Active Configuración del equipo/Experto.
2. Ajuste el modo de fallo **Alarma de vapor húmedo** (paro del contador en caso de alarma de vapor húmedo o continuación del cálculo con condiciones de vapor saturado y continuación de la totalización, es decir, los contadores siguen funcionando con normalidad. Configure si la alarma de vapor húmedo se debe señalar a través de un relé).



A0050931

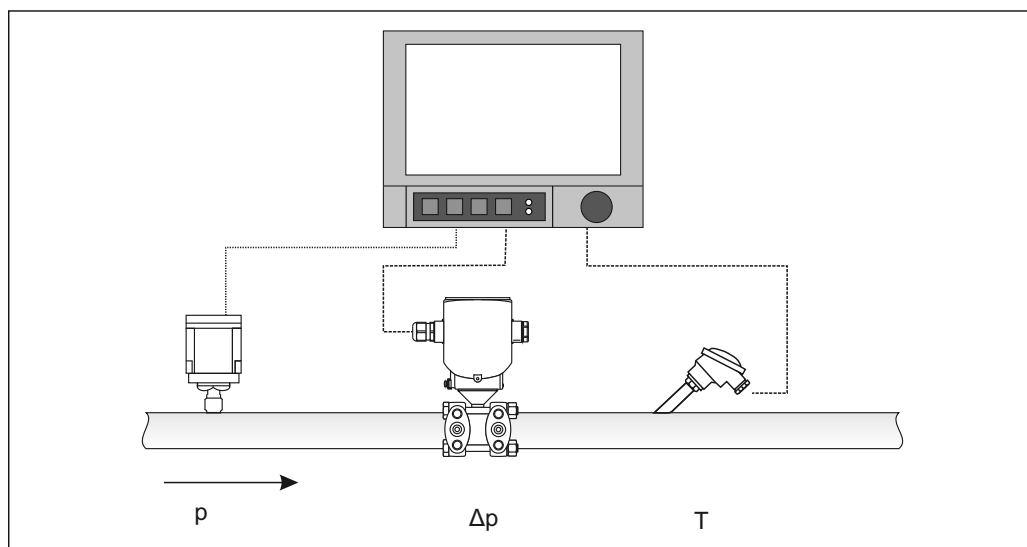
Configure el indicador.

- Seleccione los valores y el modo de visualización para el indicador (opción de menú: grupos de señal (véase el ejemplo → 13, n.º 3))

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

Información general

El equipo calcula el flujo según el método de presión diferencial conforme a la norma ISO5167. A diferencia de los métodos convencionales de medición por presión diferencial, que únicamente proporcionan resultados precisos en las condiciones de diseño, el equipo calcula los coeficientes de la ecuación de flujo (coeficiente de flujo, factor de velocidad de aproximación, número de expansión, densidad, etc.) de manera iterativa y de forma continua. Esto garantiza que se evalúe el caudal de la forma más precisa, incluso con condiciones de proceso cambiantes, y que no dependa en absoluto de condiciones de diseño (temperatura y presión en los parámetros de dimensionado).



A0050949

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

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

Tubo Pitot:

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

Gilflo, cono en V (otros flujómetros de presión diferencial):

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

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

Configuración de parámetros para la medición de la presión diferencial

Configuración de una entrada universal para el transmisor de presión diferencial:

1.

Seleccione la señal (4-20 mA).
2.

Introduzca el identificador del canal.
3.

Introduzca la unidad (mbar).
4.

Introduzca el rango de medición del transmisor de presión diferencial.

↗ / Universal input 4

F

Signal

: Current

Range

: 4-20 mA

Channel ident.

: Diff pressure

Plot type

: Average

Engineering unit

: mbar

Decimal point

: One (X.Y)

Range start

: 0,0 mbar

Meas. range end

: 100,0 mbar

Zoom start

: 0,0 mbar

Zoom end

: 100,0 mbar

Damping

: 0,0 s

► Totalization

► Linearization

Copy settings

: No

X Back

ESC

Help

A0050952

Los ajustes restantes se configuran en el canal matemático y en el submenú de flujo por presión diferencial:

1.

Seleccione la aplicación (agua, vapor, líquidos, gas).

2. Seleccione el diseño y el material del transmisor de presión diferencial, p. ej., placa perforada, la tubuladura.
3. Introduzca el diámetro interno "D" de la tubería a 20 °C (68 °F).
4. Introduzca el diámetro interno "d" del transmisor de presión diferencial (o el factor k para tubos Pitot) a 20 °C (68 °F).

Maths 1 (active) F	
Function	: Mass calculation DP flow
Channel ident.	: Math 1
Application	: Water DP flow
Device type	: Orifice (Corner)
Temp.	: Temperature
Engineering unit	: °C
Plot type	: Average
Engineering unit	: kg/h
Decimal point	: One (X.Y)
Zoom start	: 0 kg/h
Zoom end	: 100 kg/h
▶ DP flow	
▶ Totalization (active)	
Copy settings	: No
X Back	
ESC Help	

A0050953

DP flow F	
Differential pressure	: Diff pressure
DP unit	: mbar
Diameter unit	: mm
D at 20°C	: 100 mm
d at 20°C	: 70 mm
Pipe material	: C-steel
Device material	: C-steel
X Back	
ESC Help	

A0050954

Densidad en condiciones de funcionamiento: La densidad se debe determinar en las condiciones de funcionamiento para los líquidos distintos del agua y del glicol y para los gases. La densidad se puede calcular en un canal matemático o bien determinarse externamente y transmitirse al equipo. La fórmula general para determinar la densidad de los gases es:

$$\rho(b) = \rho(b) \cdot \frac{p}{pn} \cdot \frac{Tn}{T}$$

$\rho(b)$	Densidad en condiciones de funcionamiento
$\rho(n)$	Densidad en condiciones normales
p	Presión de trabajo en bar
p(n)	Presión en condiciones normales en bar (p. ej., 1,013 bar)
T(n)	Temperatura en Kelvin en condiciones normales (p. ej., 273 Kelvin)
T	Temperatura de funcionamiento en Kelvin (es decir, temperatura en °C +273,15)

En el caso de los líquidos, los datos de densidad se pueden introducir en forma de tabla en "Experto/Aplicación/Matemáticas/Matemático x/Linealización". A continuación, el canal matemático es asignado en el campo "Densidad".

3.4 Equilibrado (acoplamiento de aplicaciones)

3.4.1 Aspectos generales

Para equilibrar una respecto a la otra las cantidades de masa o energía o para calcular valores característicos se puede usar cualquier canal matemático.

Ejemplo: Equilibrado de una planta de vapor

- La cantidad de calor del vapor generado se calcula en el canal matemático 1.
- El canal matemático 2 se usa para calcular la energía residual en el flujo de condensado (cantidad de calor del agua)

Objetivo buscado:

Energía cedida entre la línea de alimentación de vapor y la línea de retorno de condensado.

Solución:

1. Abra el canal matemático 3.
 2. Seleccione el editor de fórmulas.
 3. Reste uno del otro los flujos de energía (valores actuales) y haga la totalización (integración).
 - ↳ De manera alternativa, también se pueden restar directamente los contadores.
- Fórmula:** MI(3;1)-MI(3;2)

3.4.2 Monitorización de calderas de vapor

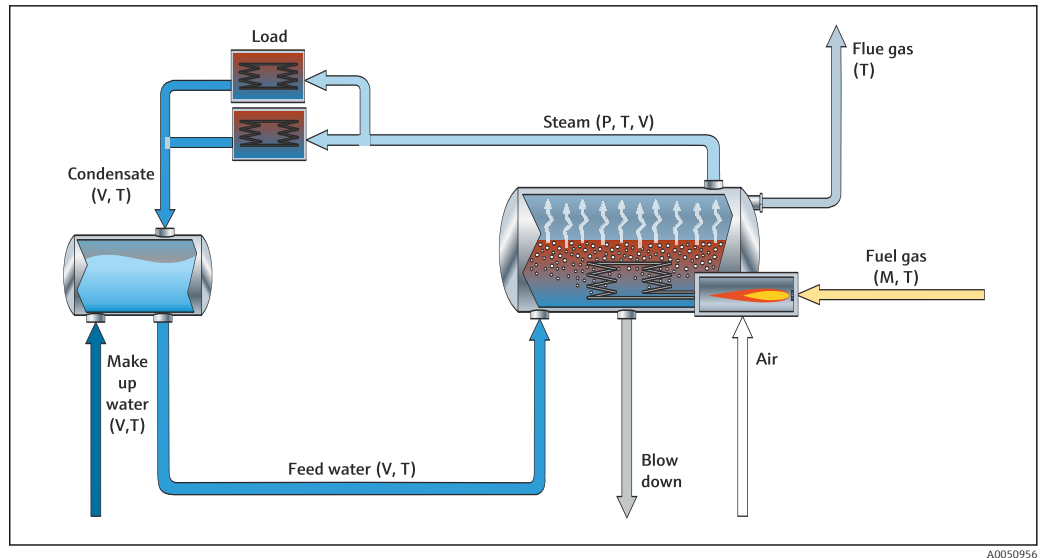
Las calderas de vapor se monitorizan con el propósito de garantizar la seguridad de la planta y de optimizar los procesos, con el consiguiente ahorro de costes.

Variables medidas para monitorizar la seguridad de la planta:

- Nivel
- Presión de la caldera
- Temperatura de la caldera

Variables medidas y valores característicos para optimizar el proceso:

- Energía del flujo de vapor
- Energía del flujo de condensado
- Energía del agua de alimentación o del agua dulce
- Energía de la purga de las calderas
- Energía del combustible (p. ej., gas natural, aceite para calefacción)
- Energía, contenido de oxígeno y temperatura del flujo de gas de combustión
- Flujo másico del aire de combustión (incl. el contenido de O₂ y la temperatura)
- Análisis químico: pH, oxígeno disuelto, conductividad



Ejemplo: Cálculo de la eficiencia de la caldera

- Canal matemático 1 (M1): cantidad de calor del vapor (totalización: contador)
- Canal matemático 2 (M2): cantidad de calor del combustible (totalización: contador)
- Canal matemático 3 (M3): eficiencia de combustible a vapor (en forma de %)
- Canal matemático 4 (M4): relación de combustible a vapor

Configuración del canal matemático 3:

/.../Effizienz (3) (active)		400002-002
Function	: Formula editor	
Channel ident.	: Efficiency	
Formula	: $MI(3;1)/MI(3;2)*100$	
The result is	: Efficiency	
Engineering unit	: %	
Decimal point	: One (X.Y)	
Copy settings	: No	
X Back		

ESC
Help

A0050957

i Para calcular la eficiencia se deben usar los valores de contador de los canales matemáticos 1 y 2. Para el parámetro "El resultado es" se debe seleccionar "Eficiencia". Con este ajuste, los valores de contador del análisis de la señal son usados automáticamente para el cálculo de eficiencia y se obtienen 4 valores de eficiencia (p. ej., 15 min, día, mes, año) para visualizar y guardar.

Se pueden pedir equipos preajustados a los requisitos del cliente para las aplicaciones de vapor siguientes:

- Eficiencia estándar de la caldera de vapor (cálculo directo de la eficiencia)
- Eficiencia de la caldera de vapor incluida la evaluación de pérdidas individuales (pérdidas por la chimenea, purga, emisiones radiadas)
- Equilibrado de la distribución de vapor incluida la medición de fugas
- Medición del consumo de vapor incluida la determinación del requerimiento específico de vapor por unidad de producción.

3.4.3 Paquetes adicionales de soluciones para aplicaciones específicas del cliente

Además de los paquetes de soluciones para vapor, también se pueden pedir equipos preajustados para aplicaciones adicionales específicas del cliente:

Sistema de enfriamiento:

- Cálculo del coeficiente de rendimiento del sistema, de la planta y de la unidad de refrigeración
- Equilibrado de la distribución del sistema de enfriamiento
- Cálculo del uso del sistema de enfriamiento específico (por unidad de producción)

Sistema de aire comprimido:

- Medición del rendimiento específico del compresor (kWh/Nm^3)
- Medición de fugas
- Monitorización de filtro
- Cálculo del consumo específico de aire comprimido

Sistema de calefacción:

- Eficiencia de la caldera de agua caliente
- Equilibrado de la distribución de calor
- Cálculo del consumo específico de calor (por unidad de producción)

Aguas residuales:

- Consumo específico de energía basado en la carga de las aguas residuales
- Rendimiento específico del aireador
- Rendimiento específico de la bomba
- Generación específica de gas del digester

3.5 Modo fallo

El modo de fallo solo se puede configurar en el modo Experto.

Los ajustes del modo de fallo de las entradas están descritos en la sección 6.4 del manual de instrucciones del gestor de datos avanzado.

En caso de error, el cálculo de la energía y de la masa prosigue usando un valor de reemplazo, o bien el cálculo no es válido.

En el caso de las aplicaciones de vapor, una vez alcanzada la temperatura del condensado (alarma de vapor húmedo) se calcula el estado de vapor saturado basándose en T y se calcula el flujo calorífico (rendimiento). El comportamiento de los contadores se puede definir en la opción de menú Modo de fallo/alarma de vapor húmedo:

- Paro de totalización (paro del contador)
- Continuación de la totalización, es decir, los contadores siguen funcionando (cálculo del vapor saturado)

4 Datos técnicos

	Agua	Agua/glicol	Vapor
Rango de medición	0 ... 350 °C (32 ... 662 °F)	-40 ... 350 °C (-40 ... 662 °F)	
Rango de medición para vapor recalentado			0 ... 1 000 bar (0 ... 14 503,7 psi) 0 ... 800 °C (32 ... 1 472 °F)
Rango de medición para vapor saturado			0 ... 165 bar (0 ... 2 393 psi) 0 ... 373 °C (32 ... 703 °F)
Diferencial mín. de temperatura	0 °C (0 °F)		
Concentración		De 0 a 60 % en vol.	
Límites de error (entradas universales)	3 ... 20 °C (37,4 ... 68 °F) < 1,0 % del rango de medición 20 ... 250 °C (68 ... 482 °F) < 0,3 % del rango de medición		
Velocidad de lectura	500 ms		
Norma de cálculo	IAPWS-IF 97 EN1434	Funciones polinomiales (inexactitud: máx. 0,6 %)	IAPWS-IF 97



www.addresses.endress.com
