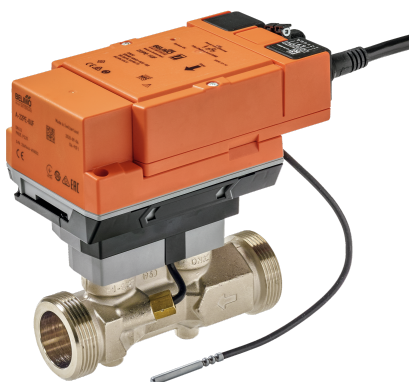


Medidor de energía térmica

Medidor de energía térmica para la medición de energía en un circuito cerrado de calefacción o refrigeración. Está equipado con compensación automática de glicol y mide de forma automática y continua el contenido de glicol en el fluido y lo compensa, garantizando así la medición fiable de la energía térmica. En caso necesario, la alimentación puede realizarse mediante PoE (Power over Ethernet).

Comunicación a través de BACnet, Modbus, MP-Bus o M-Bus (con convertidor). La configuración se lleva a cabo con Belimo Assistant 2 mediante tecnología NFC o mediante servidor web. El informe de puesta en marcha puede generarse automáticamente. Posibilidad de conexión a Belimo Cloud.



Índice de modelos

Modelo	DN	G ["]	qp [m³/h]	qs [m³/h]	qi [m³/h]	Kvs teor. [m³/h]	Δp [kPa]	Q'max [kW]	PN
22PE-1UC	15	3/4	1.5	3	0.015	3.9	15	350	25
22PE-1UD	20	1	2.5	5	0.025	7.2	12	585	25
22PE-1UE	25	1 1/4	3.5	7	0.035	13.2	7	815	25
22PE-1UF	32	1 1/2	6	12	0.06	16.0	14	1400	25
22PE-1UG	40	2	10	20	0.1	23.6	18	2330	25
22PE-1UH	50	2 1/2	15	30	0.15	32.0	22	3500	25

qp: caudal nominal

qs: caudal máximo

qi: caudal mínimo

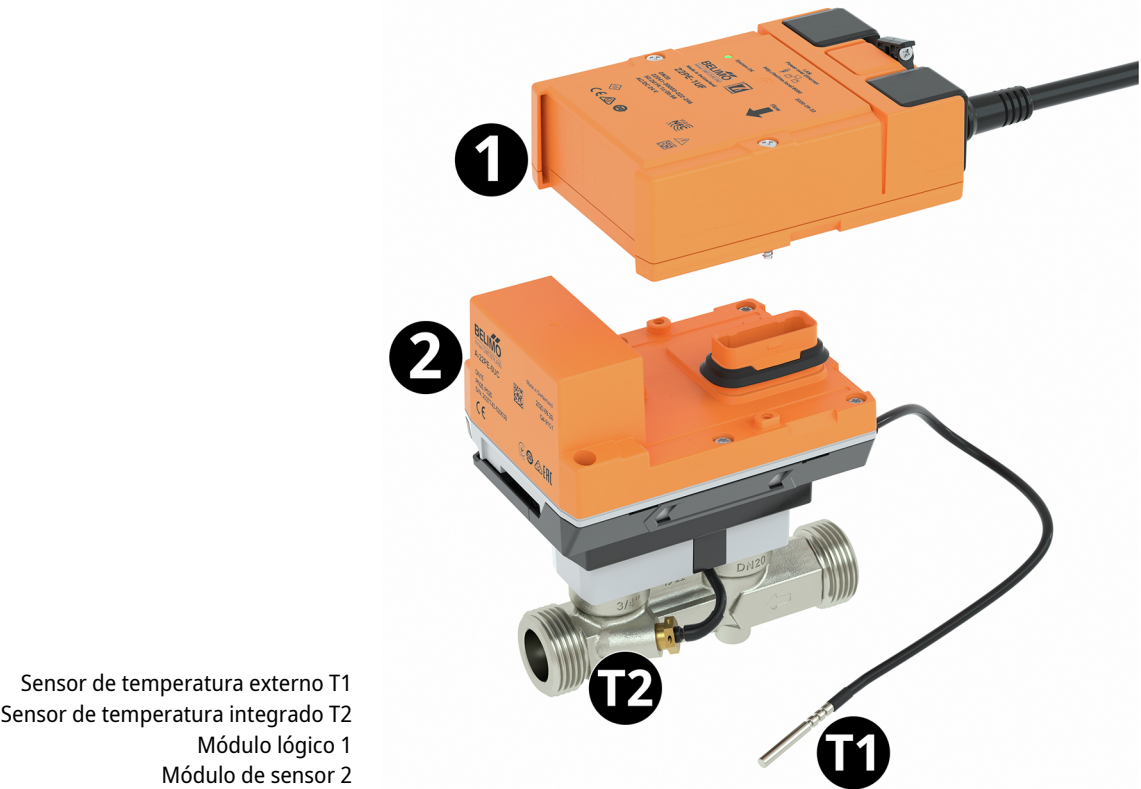
Kvs teor.: valor teórico de Kvs para el cálculo de pérdida de carga

Δp: pérdida de carga con caudal nominal qp

Q'max: salida térmica máxima (q = qs, Δθ = 100 K)

Estructura

Componentes El medidor de energía térmica está compuesto por un módulo de sensor con sensores de temperatura conectados, que alberga la unidad de cálculo y el sistema de medición, así como el módulo lógico, que conecta el medidor de energía térmica a la fuente de alimentación y proporciona el bus y la interfaz de comunicación NFC. El módulo de sensor está disponible como pieza de repuesto.



Sensor de temperatura externo T1
Sensor de temperatura integrado T2
Módulo lógico 1
Módulo de sensor 2

Datos técnicos

Datos eléctricos	Tensión nominal	AC/DC 24 V
	Frecuencia nominal	50/60 Hz
	Rango de tensión nominal	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Consumo de energía CA	3 VA
	Consumo de energía CC	1.5 W
	Consumo de energía PoE	2.2 W
	Conexión de la alimentación	Cable 1 m, 6x 0.75 mm ²
	Conexión Ethernet	Clavija RJ45
	Alimentación a través de Ethernet PoE (Power over Ethernet)	DC 37...57 V IEEE 802.3af/at, tipo 1, clase 3 11 W (PD13W)
	Conductores, cables	Alimentación AC/DC 24 V: longitud del cable <100 m, no es necesario apantallamiento ni pareado Alimentación PoE: se recomiendan cables apantallados
	Consumo de energía anual	Con suministro de energía externo 13.2 kWh
Comunicación del bus de datos	Comunicación	BACnet/IP BACnet MS/TP Modbus TCP Modbus RTU MP-Bus Cloud
	Nota de comunicación	M-Bus mediante convertidor G-22PEM-A01

Datos técnicos

Comunicación del bus de datos	Número de nodos	Ver descripción de la interfaz BACnet / Modbus MP-Bus máx. 8 (16)
Datos de funcionamiento	Medio	Agua Mezcla de agua/glicol
	Configuración	a través de NFC, Belimo Assistant 2 a través de servidor web integrado
	Salida de tensión	1 x 0...10 V, 0.5...10 V, 2...10 V
	PN	25
	Conexión a tubería	Rosca externa según ISO 228-1
	Mantenimiento	sin mantenimiento
Datos de medición	Valores medidos	Caudal Temperatura
	Fluido de medición	Agua, agua con hasta un máx. de 60% de glicol en vol.
	Principio de medida	Medición del caudal por ultrasonido
Especificación de caudal	Rango dinámico q _i :q _p	1:100
	Exactitud de la medición	±2%, según clase 2 EN 1434, glicol 0% en vol.
	Nota de exactitud de la medición	@ 15...120°C Sección de entrada ≥0x DN (EN 1434-4:2022) Encontrará información adicional sobre la precisión de la medición (con diagrama) en la sección "Precisión de la medición".
Monitorización del glicol	Visor de precisión de repetición	0...60%
	Precisión de medición de la monitorización de glicol	±4%
Especificación de la temperatura pasiva	Sensor de temperatura	Pt1000 - EN 60751, tecnología de 2 hilos, conectados sin posibilidad de separación Longitud del cable sensor externo T1: 3 m
	Precisión de la medición de la temperatura absoluta	Temperature probe (probe only – individually compensated): ± (0.1 + 0.0017 T) °C (corresponds to Pt1000 EN60751 Class AA) Calculator + temperature probe: ± (0.15 + 0.002 T) °C
	Precisión de la medición del delta T	Calculadora + sonda de temperatura: ±0.17K @ ΔT = 5K ±0.22 K @ ΔT = 10 K ±0.32 K @ ΔT = 20 K
Datos de seguridad	Clase de protección IEC/EN	III, Tensión extra baja de protección (PELV)
	Grado de protección IEC/EN	IP54 Módulo lógico: IP54 (con arandela aislante A-22PEM-A04) Módulo de sensor: IP65
	Directiva de equipos a presión	CE según 2014/68/UE
	CEM	CE según 2014/30/UE
	Certificación IEC/EN	IEC/EN 60730-1:11 y IEC/EN 60730-2-15:10
	Normas de calidad	ISO 9001
	Tipo de acción	Tipo 1
	Tensión de resistencia a los impulsos	0.8 kV
	Grado de polución	3
	Humedad ambiente	Máx. 95% de RH, sin condensación

Datos técnicos

Datos de seguridad	Temperatura ambiente	-30...55°C [-22...131°F]
	Temperatura del fluido	-20...120°C [-4...248°F]
	Nota sobre temperatura del fluido	A una temperatura del fluido <2 °C [<36°F], se debe garantizar la protección antiescarcha
	Temperatura de almacenamiento	-40...80°C [-40...176°F]
Materiales	Cable	PVC
	Partes humedecidas por el fluido	Latón niquelado, latón, acero inoxidable, fibra de aramida, PEEK, EPDM

Notas de seguridad


Este dispositivo ha sido diseñado para su uso en sistemas estacionarios de calefacción, ventilación y aire acondicionado y no se debe utilizar fuera del campo específico de aplicación, especialmente en aviones o en cualquier otro tipo de transporte aéreo.

Aplicaciones en exterior: sólo son posibles cuando no haya ninguna posibilidad de que el agua (de mar), la nieve, el hielo, la radiación solar o los gases nocivos interfieran directamente con el dispositivo, y cuando se pueda garantizar que las condiciones ambientales se mantendrán en todo momento dentro de los umbrales que se indican en la ficha técnica.

Sólo especialistas autorizados deben realizar la instalación. Cualquier regulación legal al respecto debe ser tenida en cuenta durante la instalación.

El dispositivo contiene componentes eléctricos y electrónicos y no se puede desechar con los residuos domésticos. Deben tenerse en cuenta todas las normas y requerimientos locales vigentes.

Características del producto

Modo de funcionamiento	<p>El medidor de energía térmica está compuesto por una pieza de medición de volumen, un sistema electrónico de evaluación y dos sensores de temperatura. Un sensor de temperatura está integrado en el sensor de caudal, el otro sensor de temperatura está instalado como sensor externo. El dispositivo determina la energía térmica suministrada a los consumidores a través de un circuito de calefacción o extraída de un intercambiador de calor a través de un circuito de refrigeración a partir del caudal y la diferencia de temperatura entre el caudal de alimentación y retorno.</p> <p>El medidor de energía térmica está diseñado como un dispositivo multifuncional y puede utilizarse como medidor de calor, medidor de frío o medidor de calor/frío. Asimismo, puede instalarse tanto en el punto de retorno como en el punto de alimentación del sistema. La instalación en el punto de retorno o en el punto de alimentación se selecciona durante la puesta en marcha utilizando un smartphone y Belimo Assistant 2.</p>
Certificado de calibración	En la Belimo Cloud hay un certificado de calibración disponible para cada medidor de energía térmica. Si se necesita, puede descargarse en formato PDF con Belimo Assistant 2 o a través de la Belimo Cloud.
Medición de caudal	El medidor de energía térmica mide el caudal actual cada 0,1 s en el funcionamiento por red.
Cálculo de energía	El medidor de energía térmica calcula la potencia térmica actual basada en el caudal actual y la diferencia de temperatura medida.
Facturación de consumo de energía	<p>Los datos de consumo de energía pueden consultarse del siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bus - API en la nube - Cuenta en la Belimo Cloud del propietario de la unidad - Belimo Assistant 2 - Servidor web integrado

Características del producto

Belimo Cloud	<p>Los "Términos de uso de los servicios de la nube de Belimo" en su versión vigente actual se aplican al uso de los servicios en la nube.</p> <p>Nota: la conexión a la Belimo Cloud está permanentemente disponible. La activación se realiza a través del servidor web o de la aplicación Belimo Assistant 2.</p>
PoE (Power over Ethernet)	<p>En caso necesario, la alimentación del medidor de energía térmica puede realizarse a través del cable Ethernet. El medidor de energía térmica alimentado con PoE puede suministrar potencia a una unidad externa (p. ej., actuador o sensor activo). Esta función puede activarse mediante Belimo Assistant 2. En tal caso hay disponible DC 24 V (máx. 8 W) en los hilos 1 y 2.</p> <p>Precaución: solo puede habilitarse PoE si hay una unidad externa conectada a los hilos 1 y 2 o si los hilos 1 y 2 están aislados.</p>
Informe de puesta en marcha	<p>Una vez ha finalizado la puesta en marcha, se proporciona un informe de puesta en marcha a través del servidor web o Belimo Assistant 2, en el que se presentan todos los ajustes y datos básicos de forma clara y estructurada. El informe de puesta en marcha puede guardarse como archivo PDF.</p>
Piezas de repuesto	<p>Módulo de sensor del medidor de energía térmica compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 módulo de sensor con sensor de temperatura T2 integrado y sensor de temperatura externo T1
Compensación de glicol patentada	<p>El glicol modifica la viscosidad del fluido de transferencia de calor y, como resultado, afecta al caudal medido. Con la compensación de glicol, las mediciones del caudal pueden mostrar errores de hasta un 30%. La compensación automática de glicol patentada reduce considerablemente el grado del error de medición.</p> <p>Selección del fluido usado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua - Propilenglicol - Etilenglicol - Antifrogen L - Antifrogen N - DowCal 200 - DowCal 100 <p>La determinación de la concentración de glicol requiere cambios de temperatura recurrentes de mín. 2 K dentro del caudalímetro durante el funcionamiento. Se recomienda instalar el caudalímetro en la parte de temperatura variable del sistema para garantizar estos cambios de temperatura.</p>

Características del producto

Pérdida de carga La pérdida de carga en todo el medidor de energía térmica para conseguir el caudal q deseado puede calcularse utilizando el valor teórico de K_{vs} (véase el índice de modelos) y la fórmula que aparece más abajo.

Fórmula de pérdida de carga

$$\Delta p = \left(\frac{q}{k_{vs} theor.} \right)^2 * 100 \text{ kPa}$$

Δp : kPa
 q : m³/h
 $k_{vs} theor.$: m³/h

Ejemplo de cálculo de pérdida de carga

22PE-1UE (DN 25)

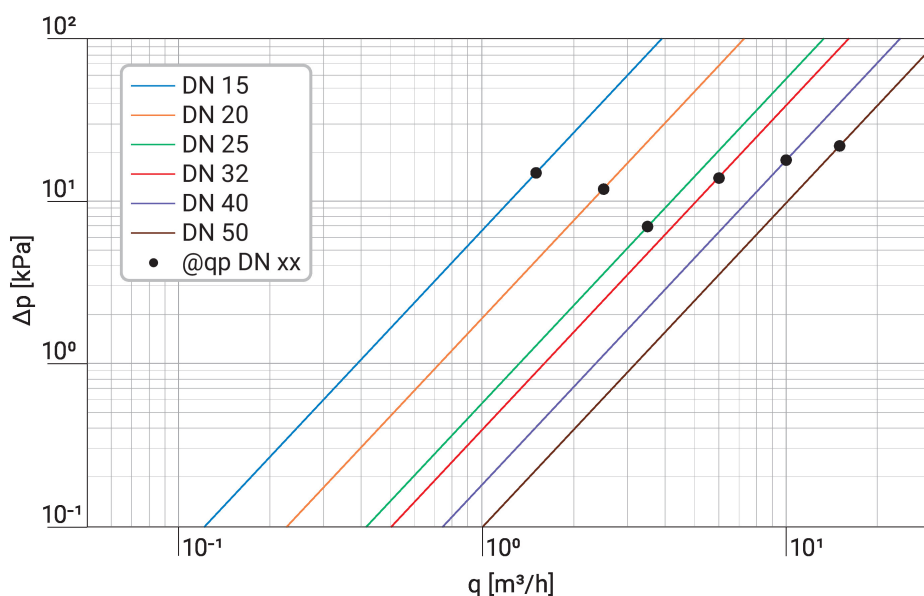
$k_{vs} theor. = 13.2 \text{ m}^3/\text{h}$

$q_p = 3.5 \text{ m}^3/\text{h}$

$q = 1.7 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\Delta p = \left(\frac{q}{k_{vs} theor.} \right)^2 * 100 \text{ kPa} = \left(\frac{1.7 \text{ m}^3/\text{h}}{13.2 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 * 100 \text{ kPa} = 1.66 \text{ kPa}$$

Diagrama de pérdida de carga



Δp = pérdida de carga
 q = caudal medido

Características del producto
Precisión de la medición

Precisión de la medición de agua (0% de glicol en vol.):

$\pm(2 + 0,02 \text{ qp/q})\%$ del valor de medición (q), pero no más del $\pm 5\%$

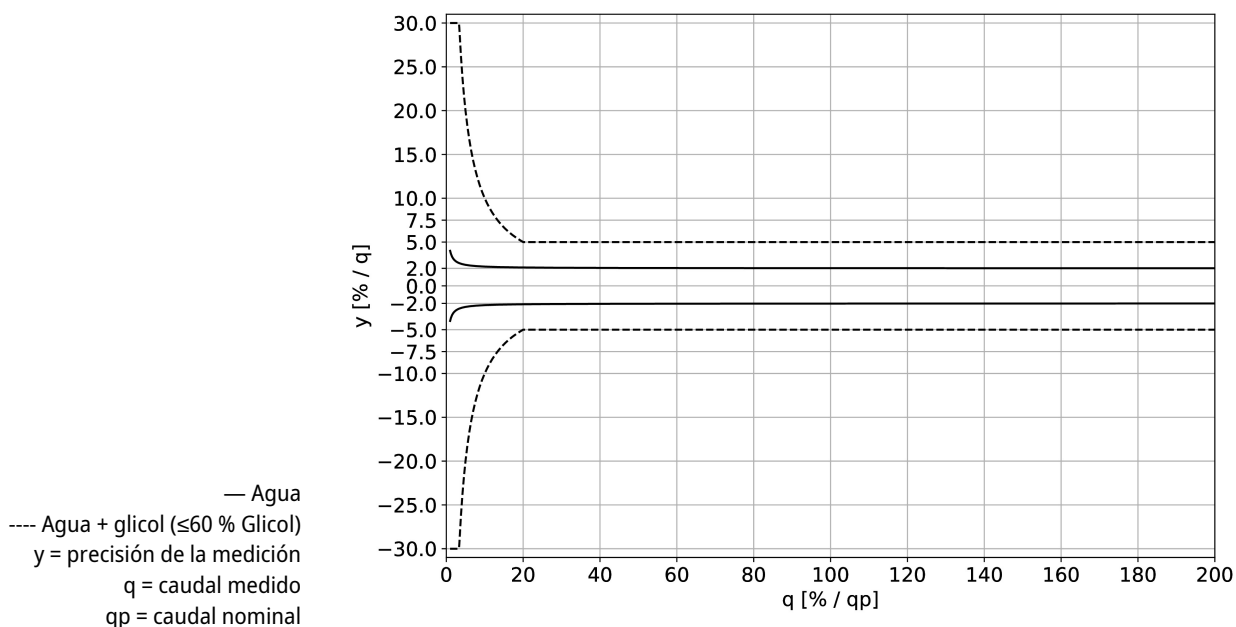
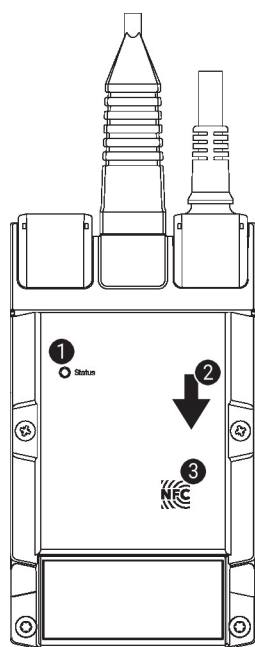
En un rango de temperatura de 15...120°C.

Precisión de la medición para agua + glicol (0...60% vol. de glicol)

$\pm 5\%$ (@ 20...100% qp)

$\pm 0,01 \text{ qp}$, pero no más de 30% de q (@ $q_i \dots 20\% \text{ qp}$)

En un rango de temperatura de -20...120 °C.


Funcionamiento

1 Visor LED verde

Encendido: Puesta en funcionamiento de la unidad

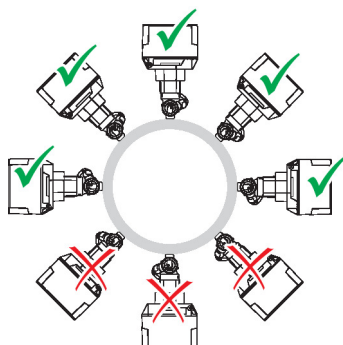
Parpadeo: En funcionamiento (potencia ok)

Apagado: Sin potencia

2 Dirección del caudal
3 Interfaz NFC

Notas de instalación
Orientación de instalación permisible

El sensor se puede instalar en horizontal hacia arriba. El sensor no se puede instalar de forma que quede colgando.


Instalación en retorno

Se recomienda la instalación en el retorno.

Dimensionado

El medidor de energía térmica tiene las dimensiones correctas para el caudal nominal (q_p). El caudal puede aumentar hasta alcanzar el caudal máximo (q_s) durante un periodo corto de tiempo ($<1h/day$).

Sección de entrada

Debe mantenerse una sección de remanso del caudal o sección de entrada en el sentido del caudal frente al caudalímetro para lograr la precisión de medición especificada.

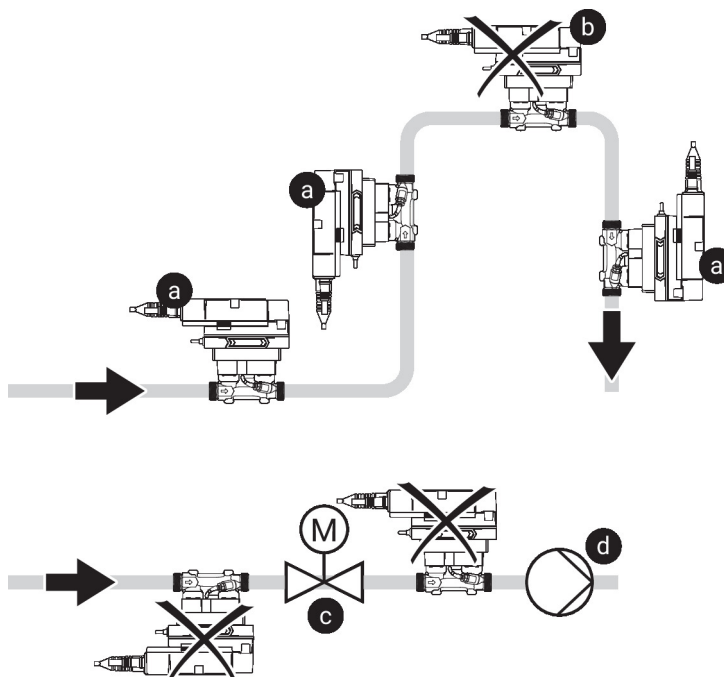
Conforme a EN 1434-4:2022 (codos de 90° dobles fuera de plano), resulta aplicable una sección de entrada de $0x$ DN. En el resto de casos, la norma EN 1434-6:2022, anexo A.4, recomienda una sección de entrada de $\geq 5x$ DN. Véanse también las notas para la aplicación de Belimo sobre la sección de entrada conforme a EN 1434.

a) Ubicaciones de instalación recomendadas

b) Ubicación de instalación prohibida debido al peligro de acumulación de aire

c) Está prohibida la instalación inmediatamente después de las válvulas. Excepción: si se trata de una válvula de corte sin constricción y está 100 % abierta

d) Se desaconseja la instalación en el lado de aspiración de una bomba


Requisitos de calidad del agua

Deben respetarse los requisitos de calidad del agua especificados en la VDI 2035.

Notas de instalación

Mantenimiento	<p>Los medidores de energía térmica no requieren mantenimiento.</p> <p>Antes de realizar cualquier trabajo de mantenimiento en el medidor de energía térmica, es fundamental aislar el medidor de energía térmica de la alimentación (desconectando el cableado eléctrico si fuera necesario). También se deberán apagar todas las bombas situadas en el circuito de tuberías que corresponda y cerrar las válvulas de sector adecuadas (de ser necesario, deje que todos los componentes se enfríen primero y reduzca siempre la presión del sistema hasta la atmosférica).</p> <p>No se debe volver a poner en servicio el sistema hasta que se haya vuelto a montar el medidor de energía térmica correctamente de acuerdo con lo que se describe en las instrucciones y hasta que un profesional debidamente cualificado haya rellenado la tubería.</p>
Sentido del flujo	Deberá respetarse el sentido del flujo que se especifica por medio de una flecha en el cuerpo, ya que, de lo contrario, se produciría una medición incorrecta del caudal.
Prevención de cavitación	<p>A fin de prevenir la cavitación, la presión del sistema en la salida del medidor de energía térmica debe ser como mínimo de 1.0 bar a q_s (caudal máximo) y temperaturas de hasta 90 °C.</p> <p>A una temperatura de 120°C, la presión del sistema en la salida del medidor de energía térmica debe ser al menos de 2.5 bar.</p>
Limpieza de tuberías	Antes de instalar el medidor de energía térmica, debe enjuagarse a fondo el circuito para eliminar las impurezas.
Prevención de tensiones	El medidor de energía térmica no debe someterse a un estrés excesivo causado por las tuberías o los acoplamientos.

Piezas incluidas

Descripción	Modelo
Arandela para el módulo de conexión RJ con abrazadera	A-22PEM-A04
Vaina Acero inoxidable, 50 mm, G 1/4", SW17	A-22PE-A07
Cubierta de aislamiento para medidor de energía térmica DN 15...25	A-22PEM-A01
Cubierta de aislamiento para medidor de energía térmica DN 32...50	A-22PEM-A02
Cubierta de aislamiento no incluida en Asia-Pacífico	

Accesorios

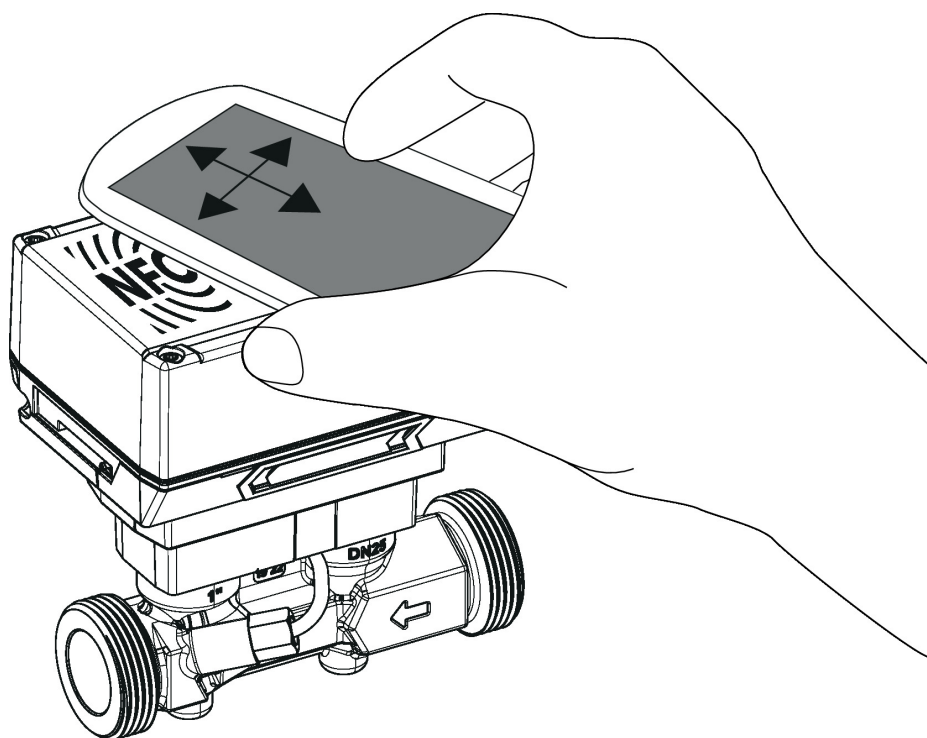
Módulos de sensores de repuesto	Descripción	Modelo
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 15	R-22PE-0UC
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 20	R-22PE-0UD
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 25	R-22PE-0UE
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 32	R-22PE-0UF
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 40	R-22PE-0UG
	Módulo de sensor del medidor de energía térmica DN 50	R-22PE-0UH
Accesorios opcionales	Descripción	Modelo
	Convertidor M-Bus	G-22PEM-A01
	Vaina Acero inoxidable, 80 mm, G 1/2", SW27	A-22PE-A08
	Cubierta de aislamiento para medidor de energía térmica DN 15...25	A-22PEM-A01
	Pieza en T con vaina DN 15	A-22PE-A01
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 15 Rp 1/2", G 3/4"	ZREV15F
	Pieza en T con vaina DN 20	A-22PE-A02
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 20 Rp 3/4", G 1"	ZREV20F
	Pieza en T con vaina DN 25	A-22PE-A03
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 25 Rp 1", G 1 1/4"	ZREV25F
	Cubierta de aislamiento para medidor de energía térmica DN 32...50	A-22PEM-A02
	Pieza en T con vaina DN 32	A-22PE-A04
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 32 Rp 1 1/4", G 1 1/2"	ZREV32F

Accesorios

	Descripción	Modelo
	Pieza en T con vaina DN 40	A-22PE-A05
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 40 Rp 1 1/2", G 2"	ZREV40F
	Pieza en T con vaina DN 50	A-22PE-A06
	Racor de tubería para EPIV/Energy Valve con rosca externa DN 50 Rp 2", G 2 1/2"	ZREV50F
Herramientas	Descripción	Modelo
	Herramienta de servicio para la configuración, el manejo in situ y la resolución de problemas con cable o de forma inalámbrica.	Belimo Assistant 2
	Belimo Assistant Link Convertidor Bluetooth y USB a NFC y MP-Bus para unidades parametrizables y con comunicación	LINK.10

Servicio

- Conexión NFC** Las unidades Belimo marcadas con el logo NFC se pueden manejar con Belimo Assistant 2.
- Requisitos:
- Teléfono inteligente compatible con NFC o Bluetooth
 - Belimo Assistant 2 (Google Play y Apple AppStore)
- Alinear el teléfono inteligente compatible con NFC con la unidad de forma que ambas antenas NFC queden superpuestas.
- Conectar el teléfono inteligente compatible con Bluetooth con la unidad mediante el convertidor de Bluetooth a NFC ZIP-BT-NFC. En la ficha técnica de ZIP-BT-NFC se muestran las instrucciones de funcionamiento y los datos técnicos.
- Valores legibles: caudal, caudal acumulado, temperatura del fluido, contenido de glicol en %, mensajes de alarma/error



Esquema de conexionado



Alimentación del transformador de aislamiento de seguridad.

El conexionado de la línea para BACnet MS/TP / Modbus RTU deberá instalarse de acuerdo con los reglamentos de RS-485 aplicables.

Modbus / BACnet: la alimentación y la comunicación no cuentan con aislamiento galvánico. COM y tierra de las unidades deben estar conectados entre sí.

Conexión del sensor: puede conectarse un sensor adicional de forma opcional al medidor de energía térmica. Puede ser un sensor resistivo pasivo Pt1000, Ni1000 o NTC10k (10k Ω), un sensor activo con salida DC 0...10 V o un contacto de conmutación. Por lo tanto, la señal analógica del sensor puede ser digitalizada fácilmente con un medidor de energía térmica y transferirse al sistema de bus correspondiente.

Salida analógica: hay disponible una salida analógica (hilo 5) en el medidor de energía térmica. Se puede seleccionar como DC 0...10 V, DC 0.5...10 V o DC 2...10 V. Por ejemplo, el caudal o la temperatura del sensor de temperatura T1/T2 se puede emitir como valor analógico.

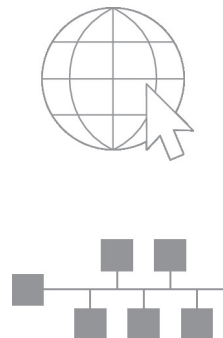
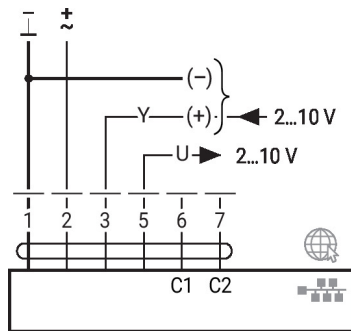
Colores de los hilos:

- 1 = negro
- 2 = rojo
- 3 = blanco
- 5 = naranja
- 6 = rosa
- 7 = gris

Funciones:

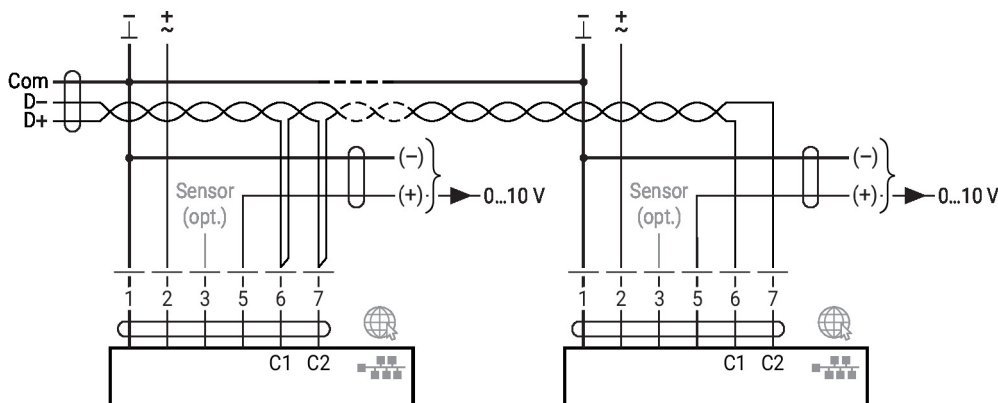
- 1 = Com
- 2 = AC/DC 24 V
- 3 = Sensor (opcional)
- 5 = 0...10 V, MP-Bus
- C1 = D- (hilo 6)
- C2 = D+ (hilo 7)

AC/DC 24 V, señal de salida



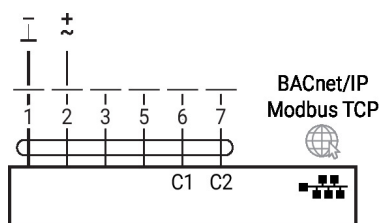
Conexión opcional mediante RJ45 (conexión directa al ordenador portátil/conexión mediante Intranet o Internet) para acceder al servidor web integrado

BACnet MS/TP / Modbus RTU

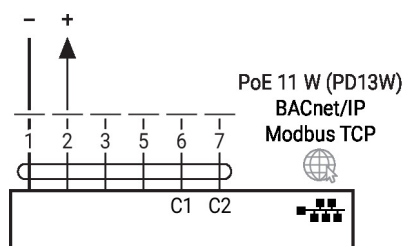


Esquema de conexionado

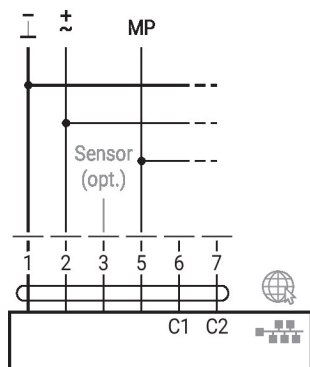
BACnet/IP / Modbus TCP



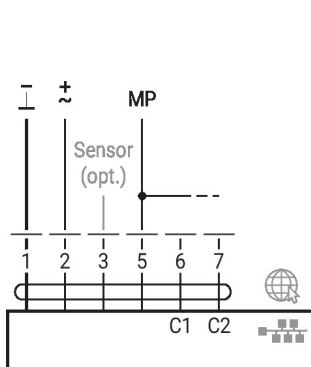
PoE con BACnet/IP / Modbus TCP



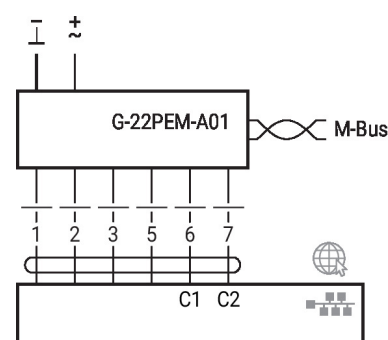
MP-Bus, alimentación a través de una conexión a 3 hilos



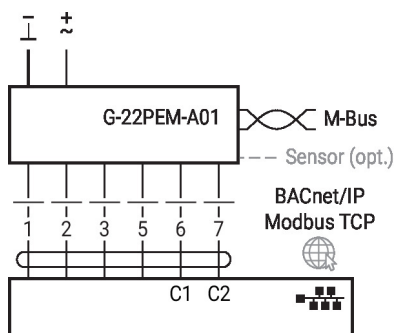
MP-Bus con conexión a 2 hilos, alimentación local



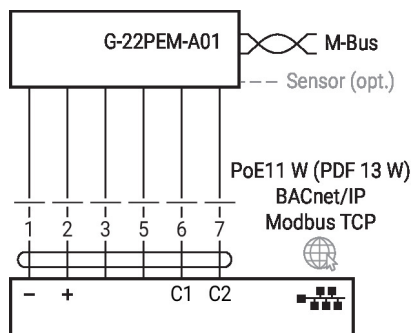
M-Bus mediante convertidor M-Bus



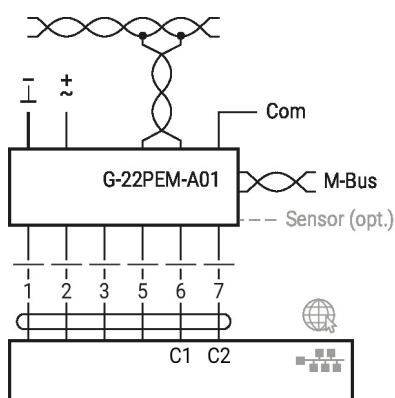
M-Bus en paralelo con Modbus TCP o BACnet/IP



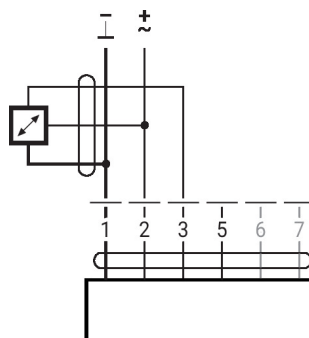
M-Bus en paralelo con Modbus TCP o BACnet/IP con PoE



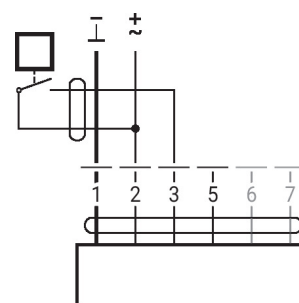
M-Bus en paralelo con Modbus RTU o BACnet MS/TP



Conexión con sensor activo

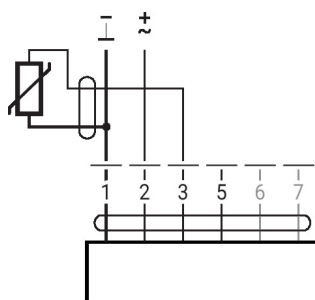


Conexión con contacto de conmutación

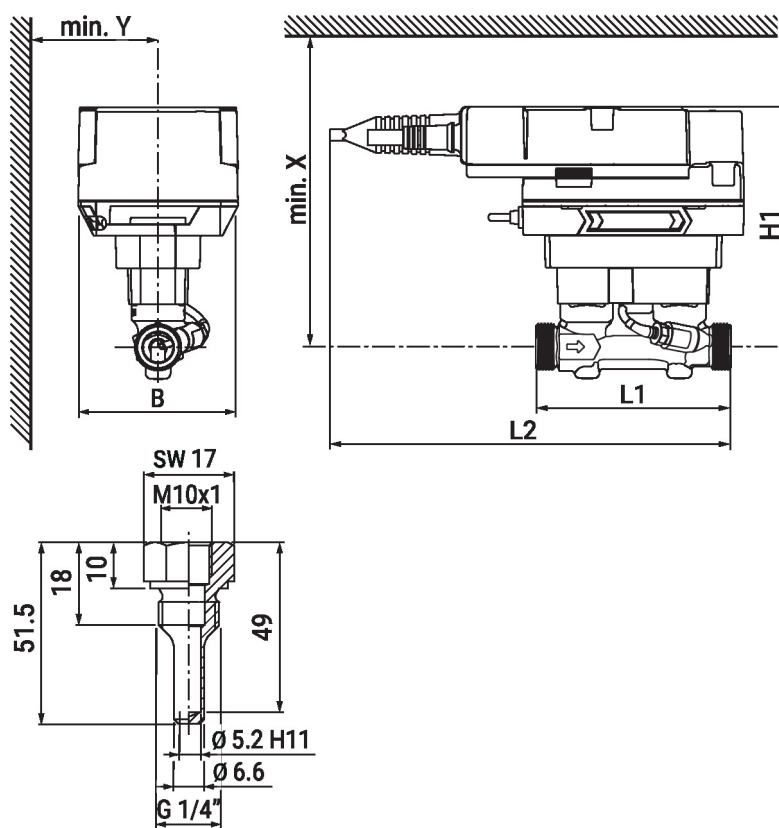


Esquema de conexionado

Conexión con sensor pasivo



Dimensiones



Vaina para sensor de temperatura T1

Modelo	DN	L1 [mm]	L2 [mm]	B [mm]	H1 [mm]	X [mm]	Y [mm]	Peso
22PE-1UC	15	110	230	90	136	206	85	1.3 kg
22PE-1UD	20	130	230	90	136	206	85	1.5 kg
22PE-1UE	25	135	230	90	140	210	85	1.6 kg
22PE-1UF	32	140	230	90	143	213	85	1.8 kg
22PE-1UG	40	145	230	90	147	217	85	2.1 kg
22PE-1UH	50	145	230	90	152	222	85	2.6 kg

Documentación complementaria

- Resumen de socios colaboradores MP
- Descripción de los valores de Data-Pool
- Descripción de la interfaz BACnet
- Descripción de la interfaz Modbus
- Instrucciones de instalación
- Manual de funcionamiento
- Guía rápida: Belimo Assistant 2