

**Thermischer Energiezähler**

Der thermische Energiezähler wird für die Energiemessung in einem geschlossenen Heiz- oder Kühlkreislauf eingesetzt. Er ist mit automatischer Glykolkompensation ausgerüstet und misst automatisch und kontinuierlich den Glykolgehalt im Medium, kompensiert diesen und gewährleistet damit die zuverlässige Messung der thermischen Energie. Bei Bedarf kann die Speisung über PoE (Power over Ethernet) erfolgen. Die Kommunikation wird via BACnet, Modbus, MP-Bus oder M-Bus (mit Konverter) sichergestellt. Die Parametrierung erfolgt mit der Belimo Assistant App via NFC-Technologie oder mittels Webserver. Das Inbetriebnahmeprotokoll kann automatisch generiert werden. Eine Anbindung an die Belimo Cloud ist möglich.


**Typenübersicht**

Typ	DN	G ["]	qp [m <sup>3</sup> /h]	qs [m <sup>3</sup> /h]	qi [m <sup>3</sup> /h]	kvs theor. [m <sup>3</sup> /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 = Nenndurchfluss

qs = Höchstdurchfluss

qi = Kleinster Durchfluss

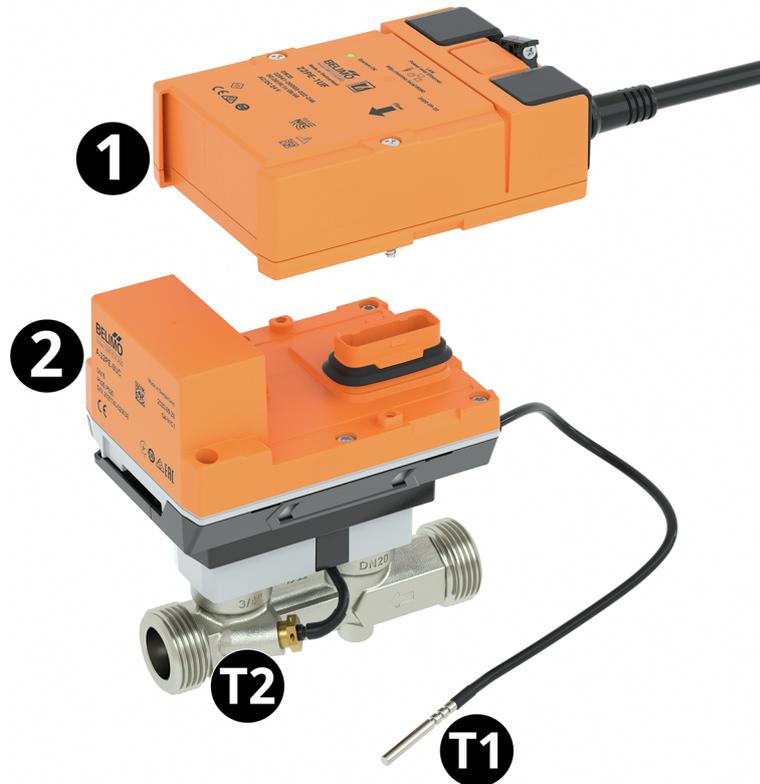
kvs theor.: Theoretischer kvs-Wert für Druckabfallberechnung

Δp = Druckabfall bei Nenndurchfluss qp

Q'max = Maximalwärmeleistung (q = qs, Δθ = 100 K)

**Aufbau**

**Komponenten** Der thermische Energiezähler besteht aus einem Sensormodul mit angeschlossenen Temperatursensoren, in dem Rechenwerk und Messsystem untergebracht sind, und dem Logikmodul, über welches der thermische Energiezähler an die Spannungsversorgung angeschlossen wird und über welches die Bus- und NFC-Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung steht. Das Sensormodul ist als Ersatzteil erhältlich.



- Externer Temperatursensor T1
- Integrierter Temperatursensor T2
- Logikmodul 1
- Sensormodul 2

**Technische Daten**

<b>Elektrische Daten</b>	Nennspannung	AC/DC 24 V
	Nennspannung Frequenz	50/60 Hz
	Funktionsbereich	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Leistungsverbrauch AC	3 VA
	Leistungsverbrauch DC	1.5 W
	Leistungsverbrauch PoE	2.2 W
	Anschluss Speisung	Kabel 1 m, 6 x 0.75 mm <sup>2</sup>
	Ethernet-Anschluss	RJ45-Steckbuchse
	Power over Ethernet PoE	DC 37...57 V IEEE 802.3af/at, Typ 1, Klasse 3 11 W (PD13W)
	Leitungen, Kabel	AC/DC 24 V, Kabellänge <100 m, keine Abschirmung oder Verdrillung erforderlich Bei Speisung über PoE werden abgeschirmte Kabel empfohlen
Jährlicher Energieverbrauch	Bei externer Energieversorgung 13.2 kWh	
<b>Datenbus-Kommunikation</b>	Kommunikation	BACnet IP BACnet MS/TP Modbus TCP Modbus RTU MP-Bus
	Kommunikation Hinweis	M-Bus über Konverter G-22PEM-A01

<b>Datenbus-Kommunikation</b>	Anzahl Knoten	BACnet / Modbus siehe Schnittstellenbeschreibung MP-Bus max. 8 (16)
	<hr/>	
<b>Funktionsdaten</b>	Anwendung	Wasser Wasser-Glykol-Gemisch
	Parametrierung	Via NFC, Belimo Assistant App Via integrierten Webserver
	Spannungsausgang	1 x 0...10 V, 0,5...10 V, 2...10 V
	PN	25
	Rohranschluss	Aussengewinde nach ISO 228-1
	Wartung	Wartungsfrei
	<hr/>	
<b>Messdaten</b>	Messwerte	Durchfluss Temperatur
	Messprinzip	Ultraschall-Volumenstrommessung
	Messgenauigkeit Durchfluss	±2% (von 20...100% qp) @ 20°C / Glykol 0% vol. EN 1434 Class 2 @ 15...120°C
	Dynamikbereich qi:qp	1:100
	Temperatursensor T1 / T2	Pt1000 - EN 60751, 2-Leiter-Technik, untrennbar verbunden Kabellänge externer Sensor T1: 3 m
<hr/>		
<b>Werkstoffe</b>	Mediumberührte Teile	Messing vernickelt, Messing, nicht rostender Stahl, PEEK, EPDM
<hr/>		
<b>Sicherheitsdaten</b>	Schutzklasse IEC/EN	III, Schutzkleinspannung (PELV)
	Schutzart IEC/EN	IP54 Logikmodul: IP54 (mit Schutztüle A-22PEM-A04) Sensormodul: IP65
	Druckgeräterichtlinie	CE gemäss 2014/68/EG
	EMV	CE gemäss 2014/30/EG
	Zertifizierung IEC/EN	IEC/EN 60730-1:11 und IEC/EN 60730-2-15:10
	Qualitätsstandard	ISO 9001
	Wirkungsweise	Typ 1
	Bemessungsstossspannung Speisung	0.8 kV
	Verschmutzungsgrad	3
	Umgebungsfeuchte	Max. 95% RH, nicht kondensierend
	Umgebungstemperatur	-30...55°C [-22...130°F]
	Mediumstemperatur	-20...120°C [-5...250°F] Bei einer Mediumstemperatur von <2°C [<36°F] muss der Frostschutz sichergestellt werden.
	Lagertemperatur	-40...80°C [-40...176°F]

**Sicherheitshinweise**


Dieses Gerät ist für die Anwendung in stationären Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage konzipiert und darf nicht für Anwendungen ausserhalb des spezifizierten Einsatzbereiches, insbesondere nicht in Flugzeugen und jeglichen anderen Fortbewegungsmitteln zu Luft, verwendet werden.

Aussenanwendung: nur möglich, wenn kein Wasser (Meerwasser), Schnee, Eis, keine Sonnenbestrahlung oder aggressiven Gase direkt auf das Gerät einwirken und gewährleistet ist, dass die Umgebungsbedingungen jederzeit innerhalb der Grenzwerte gemäss Datenblatt bleiben.

Die Installation hat durch autorisiertes Fachpersonal zu erfolgen. Hierbei sind die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften einzuhalten.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Die örtliche und aktuell gültige Gesetzgebung ist zu beachten.

## Produktmerkmale

<b>Wirkungsweise</b>	<p>Der thermische Energiezähler besteht aus einem Volumenmessteil, einer Auswertelektronik und zwei Temperatursensoren. Ein Temperatursensor ist im Durchflusssensor integriert, der andere Temperatursensor wird als externer Sensor installiert. Das Gerät ermittelt die thermische Energie, die Verbrauchern über einen Heizkreislauf zugeführt oder einem Wärmetauscher über einen Kühlkreislauf entnommen wird, aus dem Volumenstrom und der Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf.</p> <p>Der thermische Energiezähler ist als Multifunktionsgerät aufgebaut und kann sowohl als Wärmezähler, Kältezähler oder Wärme-/Kältezähler betrieben werden. Zudem kann er wahlweise im Rücklauf oder im Vorlauf des Systems installiert werden. Die Wahl der Installation im Rücklauf oder im Vorlauf erfolgt bei der Inbetriebnahme mit einem Smartphone und der Belimo Assistant App.</p>
<b>Kalibrierungszertifikat</b>	<p>Für jeden thermischen Energiezähler steht in der Belimo Cloud ein Kalibrierungszertifikat zur Verfügung. Dieses kann bei Bedarf als PDF mit der Belimo Assistant App oder über das Belimo Cloud-Frontend heruntergeladen werden.</p>
<b>Durchflussmessung</b>	<p>Der thermische Energiezähler misst im Netzbetrieb alle 0.1 s den aktuellen Durchfluss.</p>
<b>Leistungsberechnung</b>	<p>Der thermische Energiezähler berechnet die aktuelle thermische Leistung auf der Basis des aktuellen Durchflusses und der gemessenen Temperaturdifferenz.</p>
<b>Rechnungsstellung Energieverbrauch</b>	<p>Die Energieverbrauchsdaten können folgendermassen ausgelesen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bus</li><li>- Cloud API</li><li>- Belimo Cloud-Konto des Gerätebesitzers</li><li>- Belimo Assistant App</li><li>- Integrierter Webserver</li></ul>
<b>Belimo Cloud</b>	<p>Für die Nutzung der Belimo-Cloud-Services gelten die "Nutzungsbedingungen für Belimo Cloud Services" in ihrer jeweils gültigen Fassung.</p> <p>Hinweis: Die Verbindung zur Belimo Cloud steht permanent zur Verfügung. Die Aktivierung erfolgt via Webserver oder Belimo Assistant App.</p>
<b>PoE (Stromversorgung über Ethernet)</b>	<p>Falls erforderlich, kann der thermische Energiezähler über das Ethernet-Kabel mit Spannung versorgt werden. Diese Funktion kann über die Belimo Assistant App freigeschaltet werden. An den Adern 1 und 2 stehen zur Spannungsversorgung externer Geräte (z.B. Antrieb oder aktiver Sensor) DC 24 V (max. 8 W) zur Verfügung.</p> <p>Vorsicht: PoE darf nur freigeschaltet werden, wenn an den Adern 1 und 2 ein externes Gerät angeschlossen ist oder die Adern 1 und 2 isoliert sind!</p>
<b>Inbetriebnahmeprotokoll</b>	<p>Nach erfolgter Inbetriebnahme steht ein Inbetriebnahmeprotokoll via Webserver oder Belimo Assistant App zur Verfügung, in dem alle Einstellungen und Grunddaten klar und strukturiert dargestellt sind. Das Inbetriebnahmeprotokoll kann als pdf-Datei abgespeichert werden.</p>
<b>Ersatzteile</b>	<p>Sensormodul des thermischen Energiezählers bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 1 x Sensormodul inklusive integrierten Temperatursensors T2 und externen Temperatursensors T1</li></ul>

**Druckabfall** Der Druckabfall über dem thermischen Energiezähler zur Erreichung eines gewünschten Durchflusses  $q$  kann mithilfe des theoretischen  $k_{vs}$ -Werts (siehe Typenübersicht) und der nachstehenden Formel berechnet werden.

Formel Druckabfall

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

$\Delta p$ : kPa  
 $q$ : m<sup>3</sup>/h  
 $k_{vs\,theor.}$ : m<sup>3</sup>/h

Beispiel Druckabfallberechnung

**22PE-1UE (DN 25)**

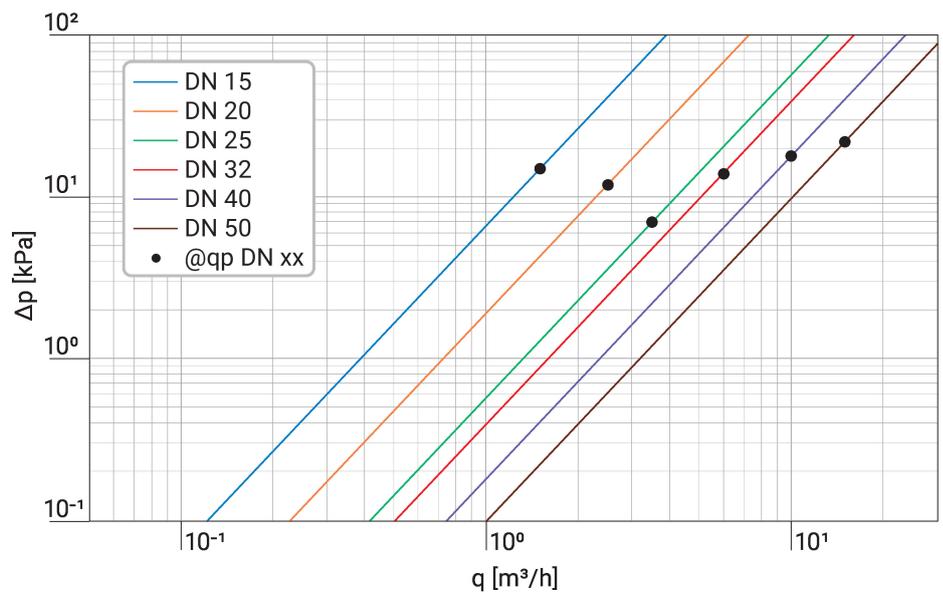
$k_{vs\,theor.} = 13.2 \, m^3/h$

$q_p = 3.5 \, m^3/h$

$q = 1.7 \, m^3/h$

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

Diagramm Druckabfall



$\Delta p$  = Druckabfall  
 $q$  = Gemessener Durchfluss

**Messgenauigkeit**

Messgenauigkeit bei Wasser (Glykol 0% vol.):

±2% (@ 20...100% qp)

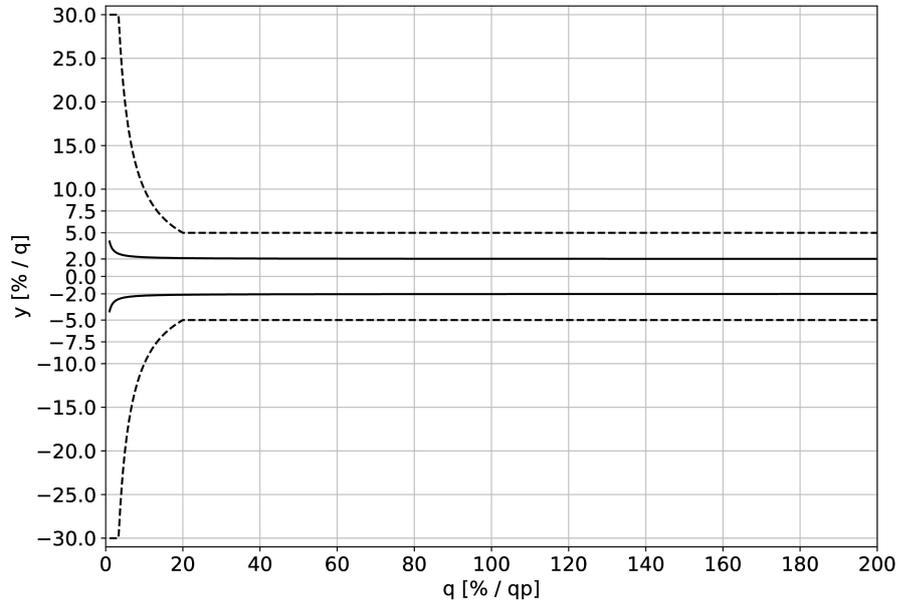
Bei einem Temperaturbereich von 15...120°C.

Messgenauigkeit bei Wasser + Glykol (Glykol 0...60% vol.)

±5% (@ 20...100% qp)

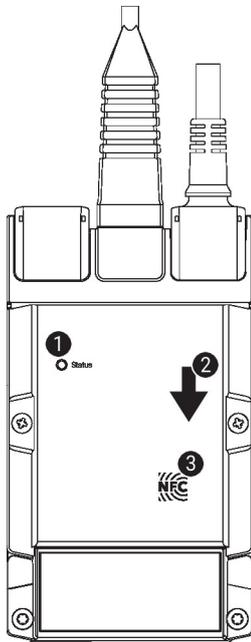
±0.01 qp, aber nicht mehr als 30% von q (@ qi...20% qp)

Bei einem Temperaturbereich von -20...120°C.



— Wasser  
 ---- Wasser + Glykol (≤60% Glykol)  
 y = Messgenauigkeit  
 q = Gemessener Durchfluss  
 qp = Nenndurchfluss

**Anzeige und Bedienung**



**1 LED-Anzeige grün**

Ein: Inbetriebnahme des Geräts

Blinkend: In Betrieb (Leistung ok)

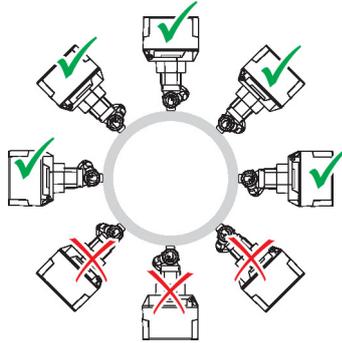
Aus: Keine Leistung

**2 Durchflussrichtung**

**3 NFC-Schnittstelle**

Installationshinweise

**Empfohlene Einbaulagen** Der Sensor kann stehend bis liegend eingebaut werden. Es ist nicht zulässig, den Sensor hängend einzubauen.

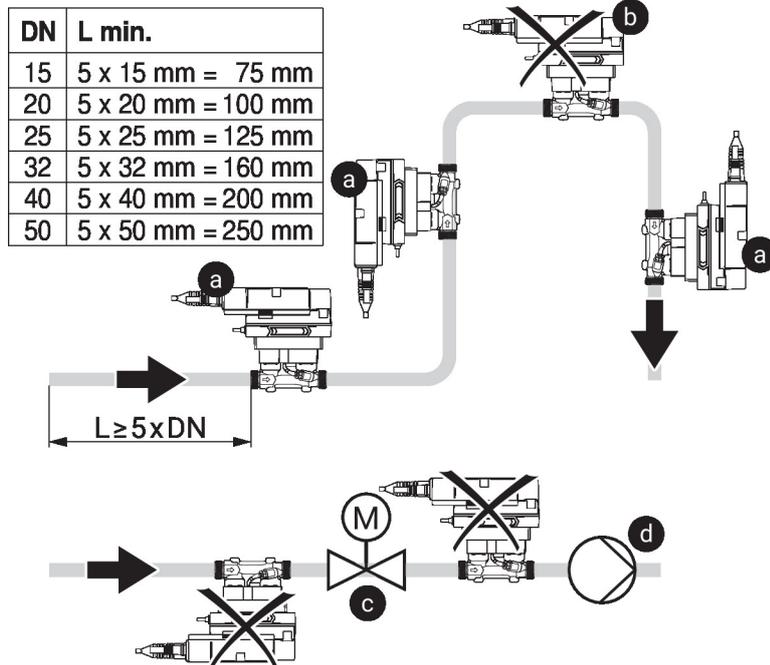


**Einbau im Rücklauf** Der Einbau im Rücklauf wird empfohlen.

**Dimensionierung** Die Dimensionierung des thermischen Energiezählers erfolgt auf den Nenndurchfluss ( $q_p$ ). Der Durchfluss darf kurzfristig auf den Höchstdurchfluss ( $q_s$ ) ansteigen (<1h/Tag).

**Einlaufstrecke** Um die spezifizierte Messgenauigkeit zu erreichen, ist eine Beruhigungsstrecke bzw. Einlaufstrecke in Flussrichtung vor dem Durchflusssensor vorzusehen. Diese muss mindestens 5 x DN betragen.

- a) Empfohlene Einbaulagen
- b) Verbotene Einbaulage wegen der Gefahr von Luftansammlungen
- c) Der Einbau unmittelbar nach Ventilen ist verboten. Ausnahme: Wenn es sich um ein Absperrventil ohne Einschnürung handelt und dieses zu 100% geöffnet ist
- d) Der Einbau auf der Saugseite einer Pumpe wird nicht empfohlen



**Anforderungen Wasserqualität** Die Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität sind einzuhalten.

<b>Wartung</b>	<p>Thermische Energiezähler sind wartungsfrei.</p> <p>Bei allen Servicearbeiten am thermischen Energiezähler ist die Spannungsversorgung des thermischen Energiezählers auszuschalten (elektrische Kabel bei Bedarf lösen). Sämtliche Pumpen des entsprechenden Rohrleitungsstückes sind auszuschalten und die zugehörigen Absperrschieber zu schliessen (bei Bedarf alle Komponenten zunächst auskühlen lassen und den Systemdruck immer auf Umgebungsdruck reduzieren).</p> <p>Eine erneute Inbetriebnahme darf erst wieder erfolgen, nachdem der thermische Energiezähler gemäss Anleitung korrekt montiert ist und die Rohrleitung von qualifiziertem Fachpersonal gefüllt wurde.</p>
<b>Durchflussrichtung</b>	<p>Die durch einen Pfeil am Gehäuse vorgegebene Durchflussrichtung ist einzuhalten, da sonst der Durchfluss falsch gemessen wird.</p>
<b>Verhindern von Kavitation</b>	<p>Um Kavitation zu vermeiden, muss der Systemdruck am Ausgang des thermischen Energiezählers bei <math>q_s</math> (Höchstdurchfluss) und Temperaturen bis 90°C mindestens 1.0 bar sein. Bei einer Temperatur von 120°C muss der Systemdruck am Ausgang des thermischen Energiezählers mindestens 2.5 bar sein.</p>
<b>Reinigen der Leitungen</b>	<p>Vor der Installation des thermischen Energiezählers ist der Kreislauf gründlich zu spülen, um Verunreinigungen zu entfernen.</p>
<b>Verhindern von Beanspruchungen</b>	<p>Der thermische Energiezähler darf keinen von Rohren oder Formstücken verursachten übermässigen Spannungen ausgesetzt werden.</p>

**Mitgelieferte Teile**

Mitgelieferte Teile	Beschreibung	Typ
	Schutztülle zu RJ-Anschlussmodul mit Bride	A-22PEM-A04
	Tauchhülse nicht rostender Stahl, 50 mm, G 1/4", SW17	A-22PE-A07
	Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 15...25	A-22PEM-A01
	Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 32...50	A-22PEM-A02
	Dämmschale in Asien Pazifik nicht enthalten	

**Zubehör**

Ersatzteile	Beschreibung	Typ
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 15	R-22PE-0UC
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 20	R-22PE-0UD
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 25	R-22PE-0UE
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 32	R-22PE-0UF
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 40	R-22PE-0UG
	Sensormodul thermischer Energiezähler DN 50	R-22PE-0UH
Optionales Zubehör	Beschreibung	Typ
	Konverter M-Bus	G-22PEM-A01
	Tauchhülse nicht rostender Stahl, 80 mm, G 1/2", SW27	A-22PE-A08
	Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 15...25	A-22PEM-A01
	T-Stück mit Tauchhülse DN 15	A-22PE-A01
	Rohrverschraubung DN 15 Rp 1/2", Set à 2 Stk.	EXT-EF-15D
	T-Stück mit Tauchhülse DN 20	A-22PE-A02
	Rohrverschraubung DN 20 Rp 3/4", Set à 2 Stk.	EXT-EF-20D
	T-Stück mit Tauchhülse DN 25	A-22PE-A03
	Rohrverschraubung DN 25 Rp 1", Set à 2 Stk.	EXT-EF-25D
	Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 32...50	A-22PEM-A02
	T-Stück mit Tauchhülse DN 32	A-22PE-A04
	Rohrverschraubung DN 32 Rp 1 1/4", Set à 2 Stk.	EXT-EF-32D
	T-Stück mit Tauchhülse DN 40	A-22PE-A05
	Rohrverschraubung DN 40 Rp 1 1/2", Set à 2 Stk.	EXT-EF-40D
	T-Stück mit Tauchhülse DN 50	A-22PE-A06
	Rohrverschraubung DN 50 Rp 2", Set à 2 Stk.	EXT-EF-50D
Tools	Beschreibung	Typ
	Konverter Bluetooth/NFC	ZIP-BT-NFC

Anschlusschema

**Hinweise** Speisung vom Sicherheitstransformator.

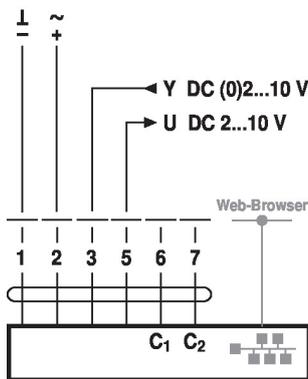


Die Verdrahtung der Leitung für BACnet MS/TP / Modbus RTU hat nach den einschlägigen RS-485-Richtlinien zu erfolgen.

Modbus / BACnet: Speisung und Kommunikation sind nicht galvanisch getrennt. Massesignal der Geräte miteinander verbinden.

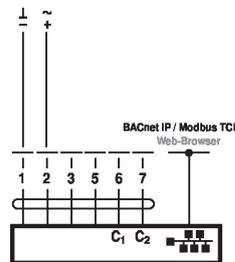
Sensoranbindung: Am thermischen Energiezähler kann optional ein zusätzlicher Sensor angeschlossen werden. Dies kann ein passiver Widerstandssensor Pt1000, Ni1000, NTC10k (10k2), ein aktiver Sensor mit Ausgang DC 0...10 V oder ein Schaltkontakt sein. Somit kann das analoge Signal des Sensors mit dem thermischen Energiezähler auf einfache Weise digitalisiert und auf das entsprechende Bus-System übertragen werden.

Analoger Ausgang: Am thermischen Energiezähler steht ein analoger Ausgang (Ader 5) zur Verfügung. Dieser ist selektierbar als DC 0...10 V, DC 0.5...10 V oder DC 2...10 V. Z.B. kann der Durchfluss oder die Temperatur des Temperatursensors T1/T2 als analoger Wert ausgegeben werden.

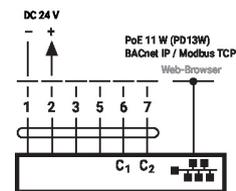


- Kabelfarben:  
 1 = schwarz, GND  
 2 = rot, AC/DC 24 V  
 3 = weiss, Sensor optional  
 5 = orange, DC 0...10 V, MP-Bus  
 6 = rosa, C1 = D- = A  
 7 = grau, C2 = D+ = B

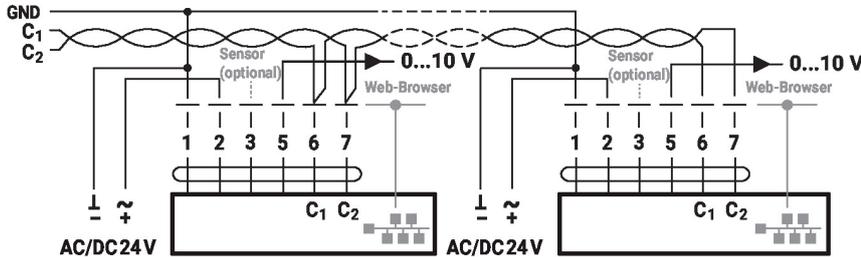
BACnet IP / Modbus TCP



PoE mit BACnet IP / Modbus TCP

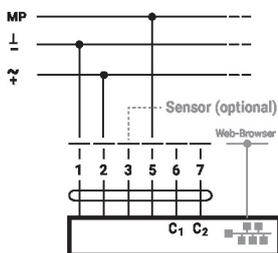


BACnet MS/TP / Modbus RTU

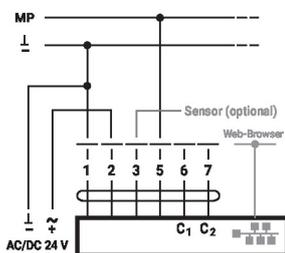


- C1 = D- = A  
 C2 = D+ = B

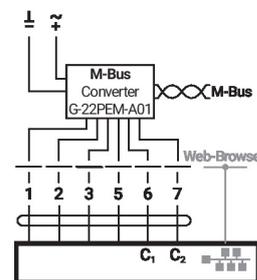
MP-Bus, Speisung via 3-Draht-Anschluss



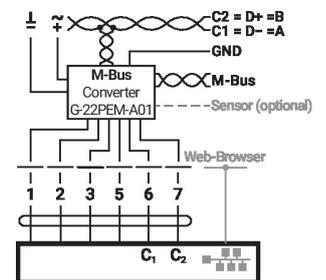
MP-Bus via 2-Draht-Anschluss, lokale Spannungsversorgung



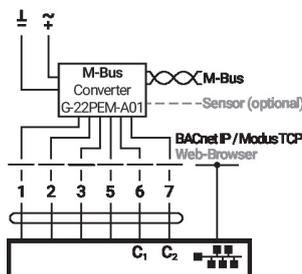
M-Bus über Konverter M-Bus



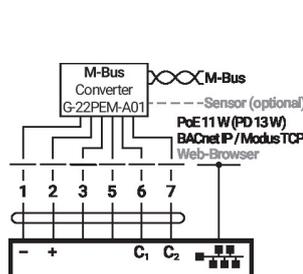
M-Bus parallel Modbus RTU oder BACnet MS/TP



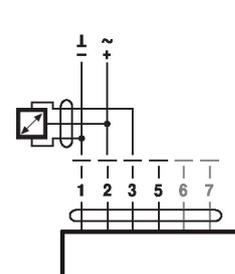
M-Bus parallel Modbus TCP oder BACnet IP



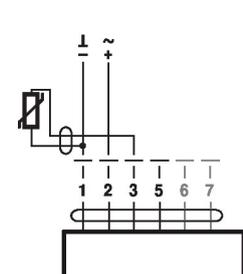
M-Bus parallel Modbus TCP oder BACnet IP mit PoE



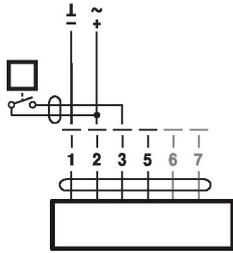
Anschluss mit aktivem Sensor



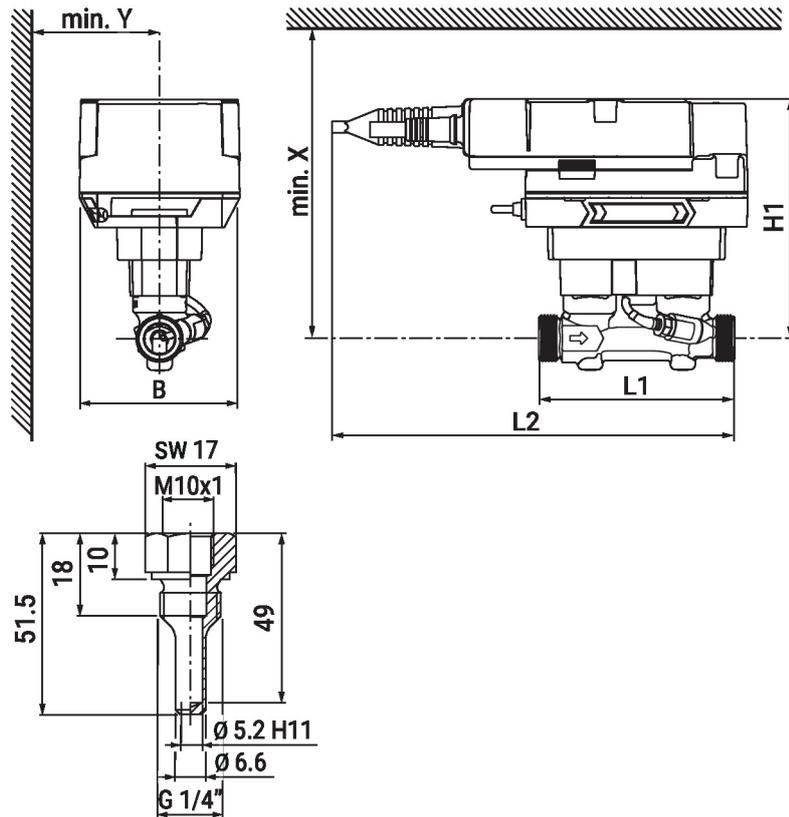
Anschluss mit passivem Sensor



Anschluss mit Schaltkontakt



## Abmessungen



Tauchhülse für Temperatursensor T1

Typ	DN	L1 [mm]	L2 [mm]	B [mm]	H1 [mm]	X [mm]	Y [mm]	Gewicht
22PE-1UC	15	110	230	90	136	206	85	1.25 kg
22PE-1UD	20	130	230	90	136	206	85	1.40 kg
22PE-1UE	25	135	230	90	140	210	85	1.6 kg
22PE-1UF	32	140	230	90	143	213	85	1.75 kg
22PE-1UG	40	145	230	90	147	217	85	2.05 kg
22PE-1UH	50	145	230	90	152	222	85	2.5 kg

## Weiterführende Dokumentationen

- Übersicht MP-Kooperationspartner
- Beschreibung Data-Pool Values
- BACnet-Schnittstellenbeschreibung
- Modbus-Schnittstellenbeschreibung
- Installationsanleitungen
- Bedienungsanleitung