

Durchflusssensor

Ultraschall-Durchflusssensor für geschlossene Kalt- und Warmwassersysteme, die Wasser oder Wasser-Glykol-Gemische enthalten. Er misst kontinuierlich den Glykolgehalt des Mediums und kompensiert diesen, damit stets eine akkurate Messung resultiert.

Über zwei Aussengewinde (ISO 228-1) wird der Durchflusssensor in der Anlage installiert. Die Speisung erfolgt mit AC/DC 24 V, und das Ausgangssignal ist 0...10 V oder kommunikativ über BACnet MSTP, Modbus RTU oder MP-Bus. Die Durchflussmenge kann akkumuliert werden.

Die Konfiguration erfolgt mit Belimo Assistant 2 via NFC-Technologie.



Typenübersicht

Typ	DN	G ["]	FS [l/s]	FS [m³/h]	Kvs theor. [m³/h]	PN
22PF-1UC	15	3/4	0.5	1.8	3.9	25
22PF-1UD	20	1	0.83	3.0	7.2	25
22PF-1UE	25	1 1/4	1.17	4.2	13.2	25
22PF-1UF	32	1 1/2	2.0	7.2	16.0	25
22PF-1UG	40	2	3.33	12	23.6	25
22PF-1UH	50	2 1/2	5.0	18	32.0	25

FS: Full scale, maximaler Durchfluss

Kvs theor.: theoretischer Kvs-Wert für Druckabfallberechnung

Technische Daten

Elektrische Daten	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	2.2 VA
	Leistungsverbrauch DC	1.1 W
	Anschluss Speisung	Kabel, 6x 0.75 mm²

Datenbus-Kommunikation	Kommunikation	BACnet MS/TP Modbus RTU MP-Bus
	Anzahl Knoten	BACnet / Modbus siehe Schnittstellenbeschreibung MP-Bus max. 8 (16)

Funktionsdaten	Medium	Wasser Wasser-Glykol-Gemisch
	Konfiguration	via NFC, Belimo Assistant 2
	Spannungsausgang	1 x 0...10 V, 0.5...10 V, 2...10 V oder benutzerdefiniert
	Ausgangssignal aktiv Hinweis	DC 0...10 V (Werkseinstellung), wählbar via NFC max. Last 1 mA Benutzerdefiniert: - Untere Grenze: 0...8 V - Obere Grenze: 2...10 V
	PN	25

Technische Daten

Funktionsdaten	Rohranschluss	Aussengewinde gemäss ISO 228-1
	Einbaulage	stehend bis liegend
	Wartung	wartungsfrei
Messdaten	Messwerte	Durchfluss Temperatur
	Messmedien	Wasser, Wasser mit Glykol bis max. 60% vol.
	Messprinzip	Ultraschall-Durchflussmessung
Spezifikation Durchfluss	Min. Durchflussmessung	0.2% von FS
	Messgenauigkeit Durchfluss	±2%, gemäss Klasse 2 EN 1434, Glykol 0% vol.
	Messgenauigkeit Durchfluss Hinweis	@ 15...120°C Einlaufstrecke ≥0x DN (EN 1434-4:2022) Zusätzliche Informationen zur Messgenauigkeit (mit Grafik) sind im Abschnitt "Messgenauigkeit" zu finden.
Glykolüberwachung	Messwertanzeige Glykol	0...60%
	Messgenauigkeit Glykolüberwachung	±4%
Sicherheitsdaten	Schutzklasse IEC/EN	III, Schutzkleinspannung (PELV)
	Schutzart IEC/EN	IP54
	Schutzart NEMA/UL	NEMA 2
	EMV	CE gemäss 2014/30/EU
	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...131°F]
	Mediumstemperatur	-20...120°C [-4...250°F] Bei einer Mediumstemperatur von <2°C [<36°F] muss der Frostschutz sichergestellt werden.
	Lagertemperatur	-40...80°C [-40...176°F]
Werkstoffe	Kabel	PVC
	Mediumberührte Teile	Messing vernickelt, Messing, nicht rostender Stahl, Aramidfaser, PEEK, EPDM
	Durchflussmessrohr	Messingkörper vernickelt

Sicherheitshinweise



Dieses Gerät ist für die Anwendung in stationären Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen konzipiert und darf nicht für Anwendungen ausserhalb des spezifizierten Einsatzbereichs, 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

Betriebsart Der Ultraschallsensor ist mit einem Durchflussrohr, zwei Durchflusstransmittern und einer elektronischen Schaltung ausgerüstet. Ein Temperatursensor ist im Durchflussrohr montiert, um die Temperatureffekte zu kompensieren.

Ein Sensorfehler tritt auf, wenn der Ultraschallpfad unterbrochen ist (Luftblasen im System, Verbindung zu Ultraschallwandlern gestört).

Detaillierte Fehlermeldungen sind via Belimo Assistant 2 oder BACnet, Modbus und MP-Bus verfügbar.

Sammelfehlermeldungs-Anzeige

Wenn das Ausgangssignal auf 0.5...10 V oder 2...10 V und dazu auf Durchfluss eingestellt ist, wird mit einer Spannung von 0.3 V eine Sammelfehlermeldung angezeigt. Diese zeigt einen Messfehler des Temperatursensors oder Durchflusssensors an.

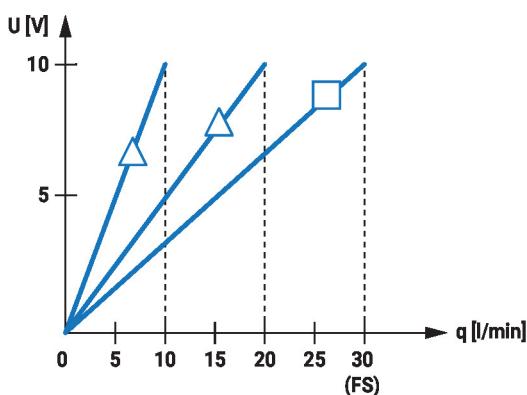
Funktionen Adern 6 und 7 sind für die Modbus- oder BACnet-Kommunikation. Die physikalische Bus-Adresse kann via App definiert werden.

Ader 5 kann mit der App als Ausgangssignal 0...10 V (Werkseinstellung), 0.5...10 V, 2...10 V, benutzerdefiniert oder als MP-Bus-Kommunikation konfiguriert werden. Beim Ausgangssignal kann der Durchfluss oder die Mediumstemperatur ausgewählt werden.

Das Ausgangssignal lässt sich skalieren, um eine bessere Auflösung zu erreichen. Werkseinstellung ist 10 V = FS (siehe Grafik, Beispiel Ausgangsspannungs-Kennlinie 22PF-1UC).

Beispiel Ausgangsspannungskennlinie 22PF-1UC

U = Ausgangsspannung
q = Gemessener Durchfluss
 Δ = Alternative Einstellungen
 \square = Werkseinstellung



Patentierte Glykolkompensation

Glykol verändert die Viskosität der Wärmeübertragungsflüssigkeit und beeinflusst dadurch den gemessenen Volumenstrom. Ohne Glykolkompensation können daher bei Volumenstrommessungen Fehler von bis zu 30 Prozent auftreten. Die patentierte automatische Glykolkompensation reduziert den Grad der Messfehler deutlich.

Auswahl des verwendeten Mediums:

- Wasser
- Propylenglykol
- Ethylen glykol
- Antifrogen L
- Antifrogen N
- DowCal 200
- DowCal 100

Die Bestimmung der Glykolkonzentration erfordert während des Betriebs wiederkehrende Temperaturänderungen von mindestens 2 K im Durchflusssensor. Es wird empfohlen, den Durchflusssensor im temperaturvariablen Teil des Systems einzubauen, um diese Temperaturänderungen zu gewährleisten.

Produktmerkmale

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

Formel Druckabfall

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

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

Beispiel Druckabfallberechnung

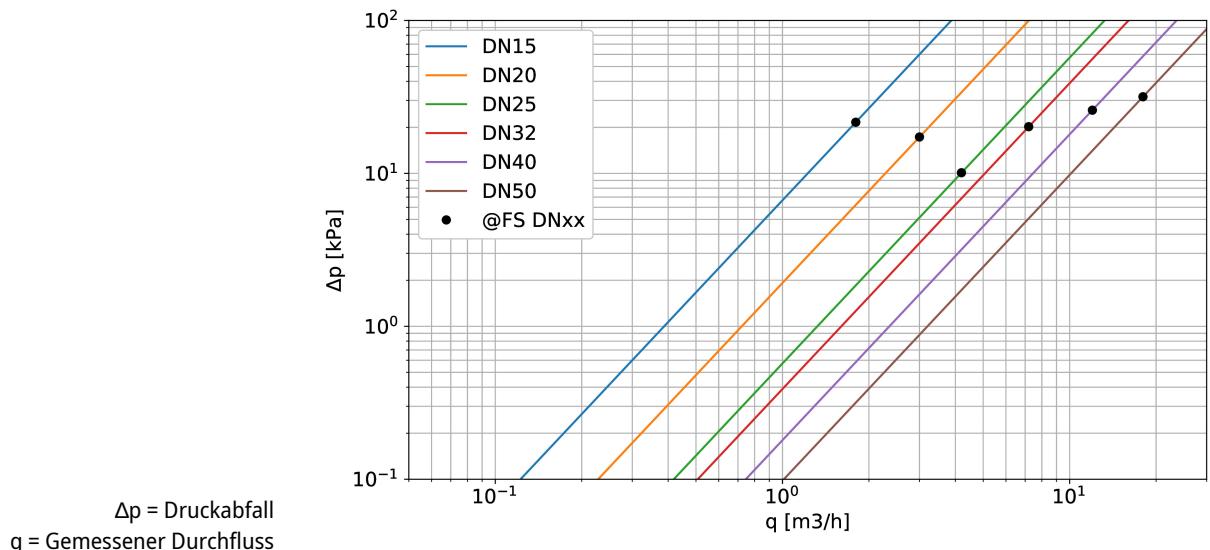
22PF-1UE (DN25)

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

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

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

Diagramm Druckabfall

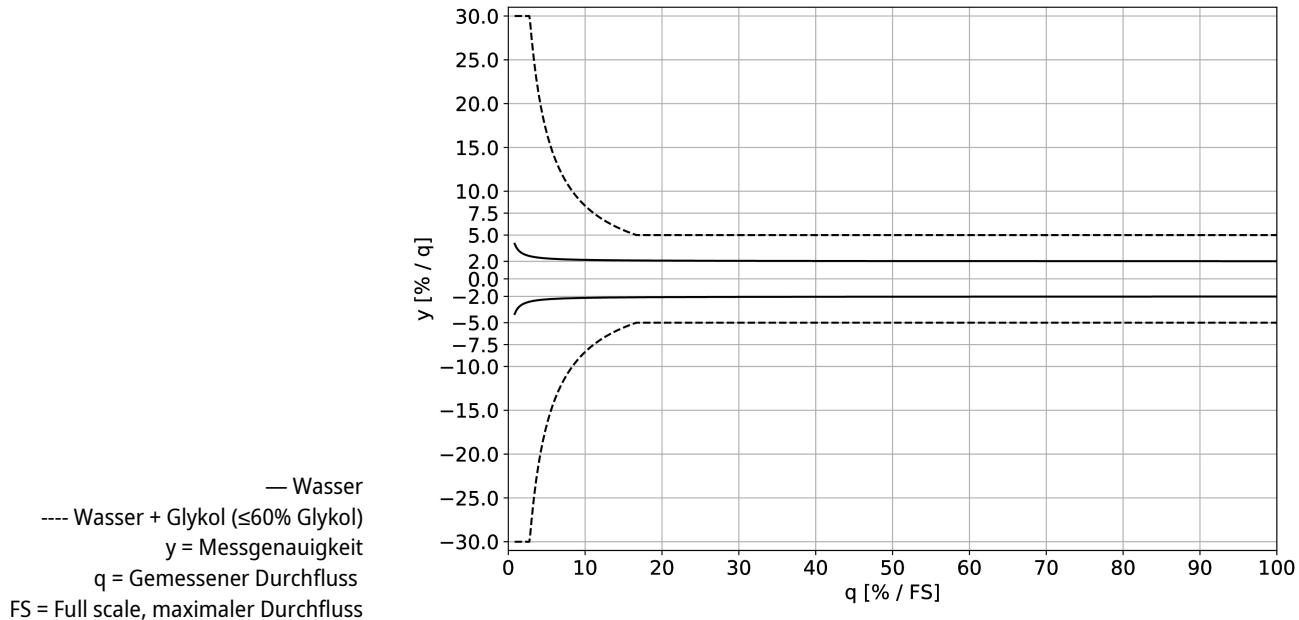


Δp = Druckabfall

q = Gemessener Durchfluss

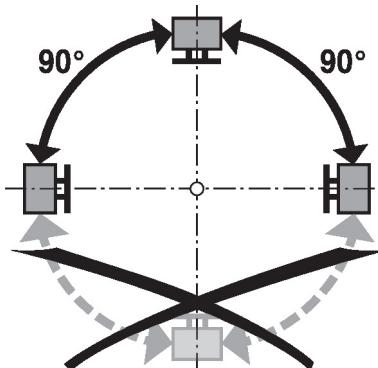
Produktmerkmale

Messgenauigkeit	Messgenauigkeit bei Wasser (Glykol 0% vol.): $\pm(2 + 0.017 \text{ FS}/q)\%$ des gemessenen Werts (q), aber nicht mehr als $\pm 5\%$ Bei einem Temperaturbereich von 15...120°C. Messgenauigkeit bei Wasser + Glykol (Glykol 0...60% vol.) $\pm 5\%$ (@ 20...100% FS) $\pm 0.01 \text{ FS}$, aber nicht mehr als 30% von q (@ 0.8...20% FS) Bei einem Temperaturbereich von -20...120°C.
------------------------	---



Installationshinweise

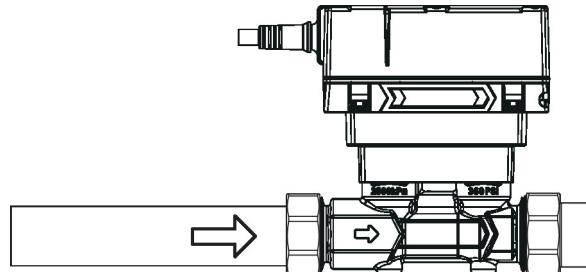
Zulässige Einbaulage Der Sensor kann stehend bis liegend eingebaut werden. Es ist nicht zulässig, den Sensor hängend einzubauen.



Einbau im Rücklauf Der Einbau im Rücklauf wird empfohlen.

Installationshinweise

- Einlaufstrecke** Um die spezifizierte Messgenauigkeit zu erreichen, ist eine Beruhigungsstrecke bzw. Einlaufstrecke in Flussrichtung vor dem Durchflusssensor vorzusehen.
Nach EN 1434-4:2022 (Doppel-90°-Bogen mit Änderung der Ebene) ist eine Einlaufstrecke von $\geq 0x DN$ anwendbar. In allen anderen Fällen empfiehlt die EN 1434-6:2022, Anhang A.4, eine Einlaufstrecke von $\geq 5x DN$ vorzusehen. Siehe auch Belimo-Applikationsinformation Einlaufstrecke gemäss EN 1434.



- Anforderungen Wasserqualität** Die Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität sind einzuhalten.
- Wartung** Sensoren sind wartungsfrei.
Bei allen Servicearbeiten am Sensor ist die Spannungsversorgung des Sensors 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).
Eine erneute Inbetriebnahme darf erst wieder erfolgen, nachdem der Sensor gemäss Anleitung korrekt montiert ist und die Rohrleitung von qualifiziertem Fachpersonal gefüllt wurde.
- Durchflussrichtung** Die durch einen Pfeil am Gehäuse vorgegebene Durchflussrichtung ist einzuhalten, da sonst der Durchfluss falsch gemessen wird.
- Vermeiden von Kavitation** Um Kavitation zu vermeiden, muss der Systemdruck am Ausgang des Durchflusssensors bei FS (maximal messbarer Durchfluss) und Temperaturen bis 90°C mindestens 1.0 bar sein.
Bei einer Temperatur von 120°C muss der Systemdruck am Ausgang des Durchflusssensors mindestens 2.5 bar sein.
- Reinigen der Leitungen** Vor der Installation des Durchflusssensors ist der Kreislauf gründlich zu spülen, um Verunreinigungen zu entfernen.
- Verhindern von Beanspruchungen** Der Durchflusssensor darf keinen von Rohren oder Formstücken verursachten übermässigen Spannungen ausgesetzt werden.

Mitgelieferte Teile

Beschreibung	Typ
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

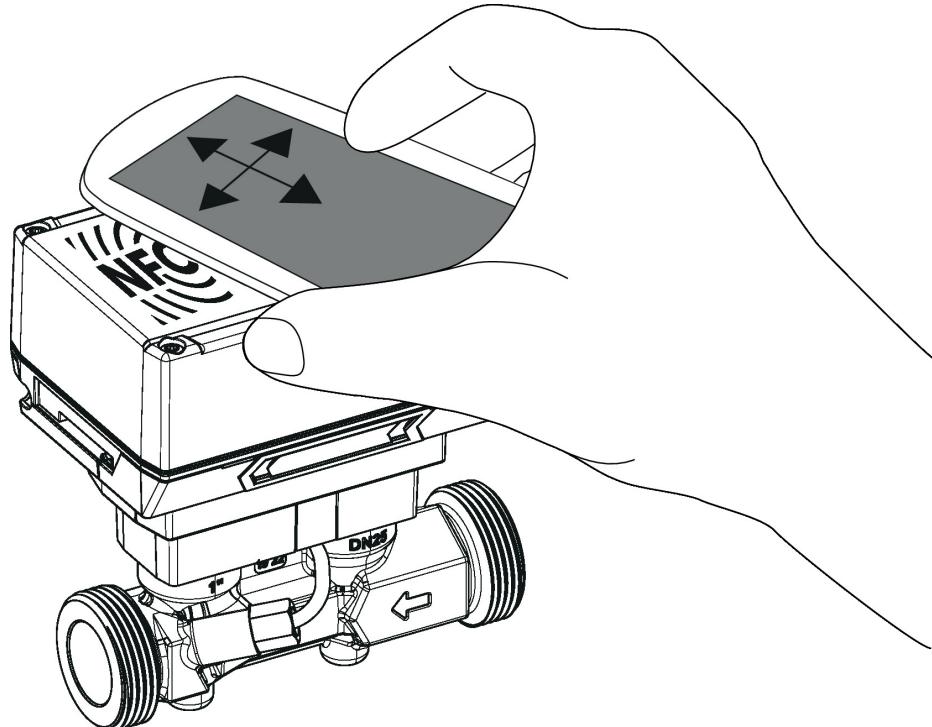
Optionales Zubehör	Beschreibung	Typ
Rohrverschraubung für EPIV / Energievventil mit Aussengewinde DN 15 Rp 1/2", G 3/4"	ZREV15F	
Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 15...25	A-22PEM-A01	
Rohrverschraubung für EPIV / Energievventil mit Aussengewinde DN 20 Rp 3/4", G 1"	ZREV20F	
Rohrverschraubung für EPIV / Energievventil mit Aussengewinde DN 25 Rp 1", G 1 1/4"	ZREV25F	
Rohrverschraubung für EPIV / Energievventil mit Aussengewinde DN 32 Rp 1 1/4", G 1 1/2"	ZREV32F	

Zubehör

	Beschreibung	Typ
	Dämmschale für thermischen Energiezähler DN 32...50	A-22PEM-A02
	Rohrverschraubung für EPIV / Energieventil mit Aussengewinde DN 40 Rp 1 1/2", G 2"	ZREV40F
	Rohrverschraubung für EPIV / Energieventil mit Aussengewinde DN 50 Rp 2", G 2 1/2"	ZREV50F
Tools	Beschreibung	Typ
	Service-Tool für die drahtgebundene und drahtlose Einrichtung, Vor-Ort-Bedienung und Fehlerbehebung.	Belimo Assistant 2
	Belimo Assistant Link Bluetooth- und USB-zu-NFC- und MP-Bus-Konverter für konfigurierbare und kommunikative Geräte	LINK.10

Service

NFC-Anschluss	Mit dem NFC-Logo gekennzeichnete Geräte von Belimo können mit Belimo Assistant 2 bedient werden. Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none">- NFC- oder Bluetooth-fähiges Smartphone- Belimo Assistant 2 (Google Play und Apple App Store) NFC-fähiges Smartphone so auf dem Gerät ausrichten, dass beide NFC-Antennen übereinander liegen. Bluetooth-fähiges Smartphone via Bluetooth-zu-NFC-Konverter ZIP-BT-NFC mit dem Gerät verbinden. Technische Daten und die Bedienungsanleitung sind im Datenblatt ZIP-BT-NFC zu finden. Auslesbare Werte: Volumenstrom, akkumulierte Durchflussmenge, Mediumstemperatur, Glykolgehalt in %, Alarm-/Fehlermeldungen
----------------------	--



Anschlusschema



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.

Sensoranschluss: Am Durchflusssensor kann optional ein zusätzlicher Sensor angeschlossen werden. Dies kann ein aktiver Sensor mit Ausgang DC 0...10 V (max. DC 0...32 V mit Auflösung 30 mV) oder ein Schaltkontakt (Schaltstrom min. 16 mA @ 24 V) sein. Somit kann das analoge Signal des Sensors mit dem Durchflusssensor auf einfache Weise digitalisiert und auf das entsprechende Bus-System übertragen werden.

Analoger Ausgang: Am Durchflusssensor steht ein analoger Ausgang (Ader 5) zur Verfügung. Dieser ist selektierbar als 0...10 V, 0,5...10 V, 2...10 V oder benutzerdefiniert. Z.B. kann der Durchfluss oder die Temperatur des Temperatursensors (Pt1000 - EN 60751, 2-Leiter-Technik) als analoger Wert ausgegeben werden.

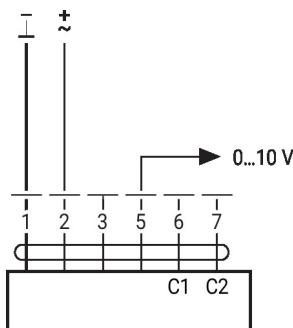
Aderfarben:

- 1 = schwarz
- 2 = rot
- 3 = weiss
- 5 = orange
- 6 = rosa
- 7 = grau

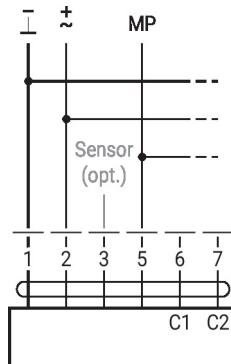
Funktionen:

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

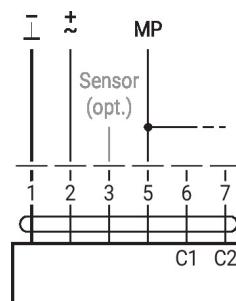
Connection with active sensor,
e.g. 0...10 V @ 0...50°C



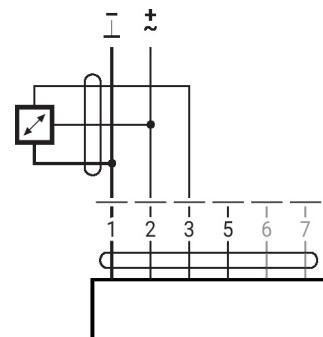
MP-Bus, Speisung via 3-Draht-Anschluss



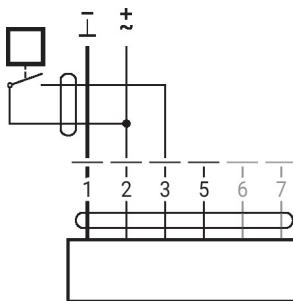
MP-Bus via 2-Draht-Anschluss,
lokale Spannungsversorgung



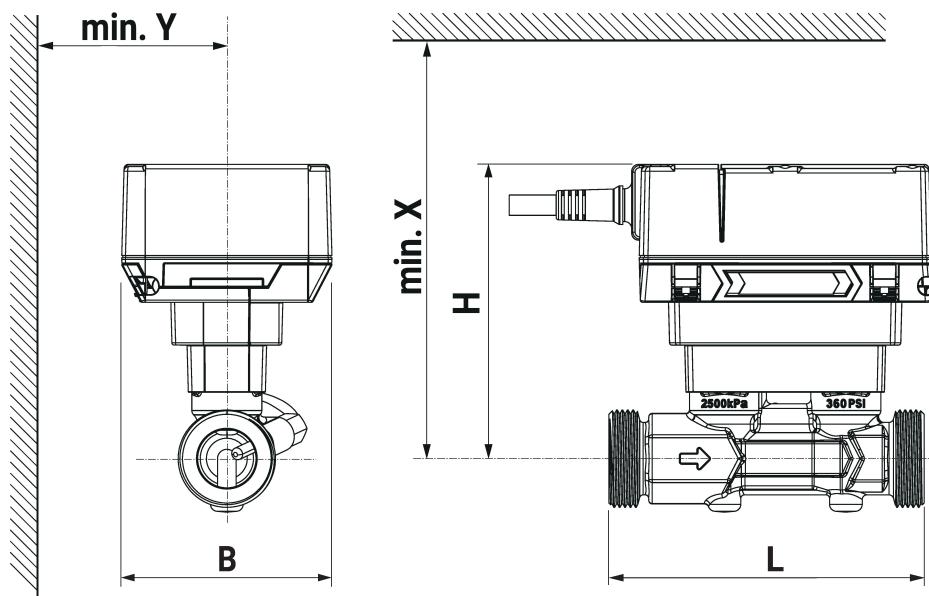
Anschluss mit aktivem Sensor



Anschluss mit Schaltkontakt



Abmessungen



Typ	DN	L [mm]	B [mm]	H [mm]	X [mm]	Y [mm]	Gewicht
22PF-1UC	15	110	91	123	193	85	1.0 kg
22PF-1UD	20	130	91	123	193	85	1.2 kg
22PF-1UE	25	135	91	127	197	85	1.3 kg
22PF-1UF	32	140	91	130	200	85	1.5 kg
22PF-1UG	40	145	91	134	204	85	1.8 kg
22PF-1UH	50	145	91	139	209	85	2.3 kg

Weiterführende Dokumentationen

- Übersicht MP-Kooperationspartner
- Beschreibung Data-Pool Values
- BACnet-Schnittstellenbeschreibung
- Modbus-Schnittstellenbeschreibung
- Installationsanleitungen
- Kurzanleitung – Belimo Assistant 2