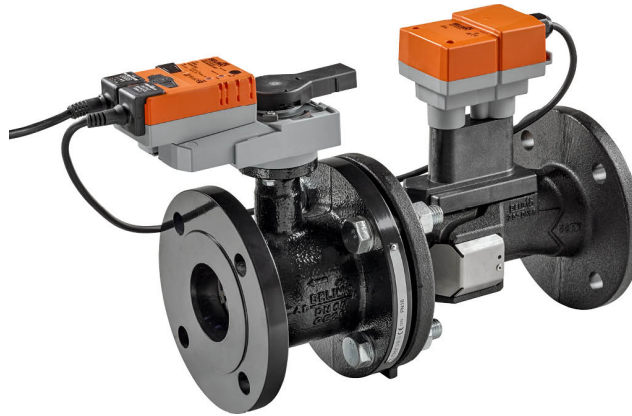


Regelkugelhahn mit sensorgeführter Durchflussregelung, 2-Weg, Flansch, PN 16 (EPIV)

- Nennspannung AC/DC 24 V
- Ansteuerung stetig, kommunikativ, hybrid
- Für geschlossene Kalt- und Warmwassersysteme
- Für wasserseitige stetige Regelung von Luftbehandlungs- und Heizungsanlagen
- Kommunikation via BACnet MS/TP, Modbus RTU, Belimo MP-Bus oder konventionelle Ansteuerung
- Konvertierung von aktiven Sensorsignalen und Schaltkontakten



Typenübersicht

Typ	DN	V'nom [l/s]	V'nom [l/min]	V'nom [m³/h]	kvs theor. [m³/h]	PN
EP065F+MOD	65	8	480	28.8	50	16
EP080F+MOD	80	11	660	39.6	75	16
EP100F+MOD	100	20	1200	72	127	16
EP125F+MOD	125	31	1860	111.6	195	16
EP150F+MOD	150	45	2700	162	254	16

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 Betrieb	6 W (DN 65, 80) 9 W (DN 100, 125, 150)
	Leistungsverbrauch Ruhestellung	4.5 W (DN 65, 80) 6 W (DN 100, 125, 150)
	Leistungsverbrauch Dimensionierung	10 VA (DN 65, 80) 12 VA (DN 100, 125, 150)
	Anschluss Speisung / Steuerung	Kabel 1 m, 6x 0.75 mm²
Datenbus-Kommunikation	Ansteuerung kommunikativ	BACnet MS/TP Modbus RTU (Werkseinstellung) MP-Bus
	Anzahl Knoten	BACnet / Modbus siehe Schnittstellenbeschreibung MP-Bus max. 8
Funktionsdaten	Arbeitsbereich Y	2...10 V
	Arbeitsbereich Y veränderbar	0.5...10 V
	Stellungsrückmeldung U	2...10 V
	Stellungsrückmeldung U Hinweis	Max. 1 mA
	Stellungsrückmeldung U veränderbar	Startpunkt 0.5...8 V Endpunkt 2...10 V
	Schalleistungspegel Motor	45 dB(A)
	V'max einstellbar	30...100% von V'nom
	Regelgenauigkeit	±5% (von 25...100% V'nom) @ 20°C / Glykol 0% vol.

Technische Daten

Funktionsdaten	Regelgenauigkeit Hinweis	±10% (von 25...100% V'nom) @ -10...120°C / Glykol 0...50% vol.
	Min. regelbarer Durchfluss	1% von V'nom
	Medien	Kalt- und Warmwasser, Wasser mit Glykol bis max. 50% vol.
	Mediumstemperatur	-10...120°C [14...248°F]
	Schliessdruck Δp_s	690 kPa
	Differenzdruck Δp_{max}	340kPa
	Durchflusskennlinie	gleichprozentig, im Öffnungsbereich optimiert (schaltbar auf linear)
	Leckrate	luftblasendicht, Leckrate A (EN 12266-1)
	Rohranschluss	Flansch gemäss EN 1092-2
	Einbaulage	stehend bis liegend (bezogen auf die Spindel)
	Wartung	wartungsfrei
	Handverstellung	mit Drucktaste, arretierbar
	Durchflussmessung	Messprinzip
Messgenauigkeit Durchfluss		±2% (von 25...100% V'nom) @ 20°C / Glykol 0% vol.
Messgenauigkeit Durchfluss Hinweis		±6% (von 25...100% V'nom) @ -10...120°C / Glykol 0...50% vol.
Min. Durchflussmessung		0.5% von V'nom
Sicherheitsdaten	Schutzklasse IEC/EN	III, Sicherheitskleinspannung (SELV)
	Schutzart IEC/EN	IP54
	Druckgeräterichtlinie	CE gemäss 2014/68/EG
	EMV	CE gemäss 2014/30/EU
	Wirkungsweise	Typ 1
	Bemessungsstossspannung Speisung / Steuerung	0.8 kV
	Verschmutzungsgrad	3
	Umgebungsfeuchte	Max. 95% RH, nicht kondensierend
	Umgebungstemperatur	-30...50°C [-22...122°F]
Lagertemperatur	-20...80°C [-4...176°F]	
Werkstoffe	Ventilkörper	EN-GJL-250 (GG 25)
	Durchflussmessrohr	EN-GJL-250 (GG 25), schutzlackiert
	Schliesskörper	Nicht rostender Stahl AISI 316
	Spindel	nicht rostender Stahl AISI 304
	Spindeldichtung	EPDM
	Sitz	PTFE, O-Ring Viton

Sicherheitshinweise

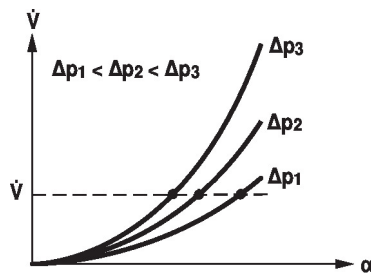


- Dieses Gerät ist für die Anwendung in stationären Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage konzipiert und darf nicht für Anwendungen ausserhalb des spezifizierten Einsatzbereichs, insbesondere nicht in Flugzeugen und jeglichen anderen Fortbewegungsmitteln zu Luft, verwendet werden.
- Aussenanwendung: nur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

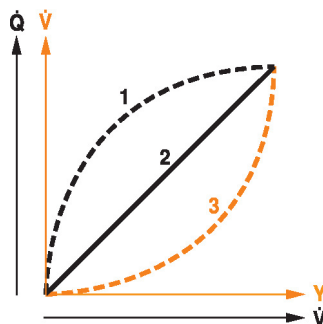
Produktmerkmale

- Betriebsart** Das HLK-Stellgerät besteht aus drei Komponenten: Regelkugelhahn (CCV), Messrohr mit Durchflusssensor und Antrieb. Der eingestellte maximale Durchfluss (V'_{max}) wird dem maximalen Stellsignal (typischerweise 100%) zugeordnet. Das HLK-Stellgerät kann kommunikativ angesteuert werden. Im Messrohr wird das Medium vom Sensor erfasst und steht als Durchflusswert an. Der gemessene Wert wird mit dem Sollwert abgeglichen. Der Antrieb regelt die Abweichung durch Veränderung der Ventilposition nach. Der Drehwinkel α variiert je nach Differenzdruck über dem Stellglied (s. Durchflusskurven).

Durchflusskurven


Übertragungsverhalten WT Übertragungsverhalten Wärmetauscher

Je nach Bauart, Temperaturspreizung, Mediums-Charakteristik und hydraulischer Schaltung ist die Leistung Q nicht zum Wasser-Volumenstrom V' (Kurve 1) proportional. Bei der klassischen Temperaturregelung wird versucht, das Stellsignal Y proportional zur Leistung Q zu erhalten (Kurve 2). Dies wird durch eine gleichprozentige Durchflusskennlinie erreicht (Kurve 3).



Regelverhalten Im Messelement (Sensorelektronik) wird die Mediumgeschwindigkeit gemessen und in ein Durchflusssignal umgewandelt.

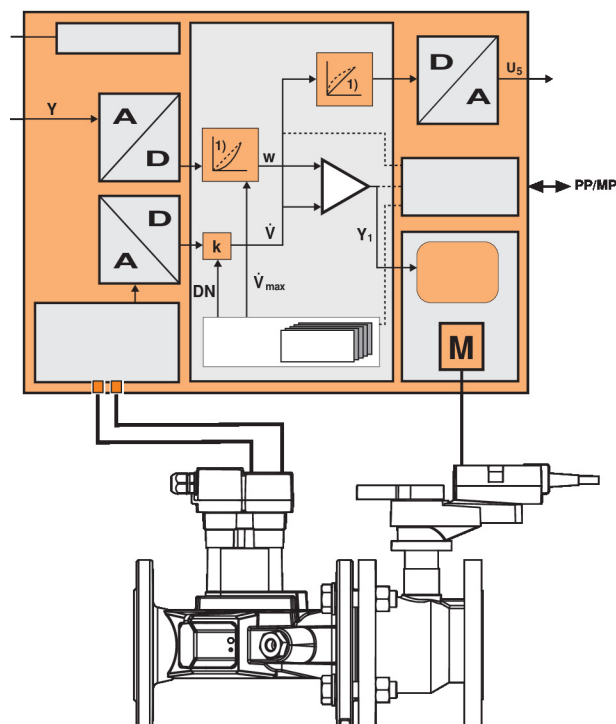
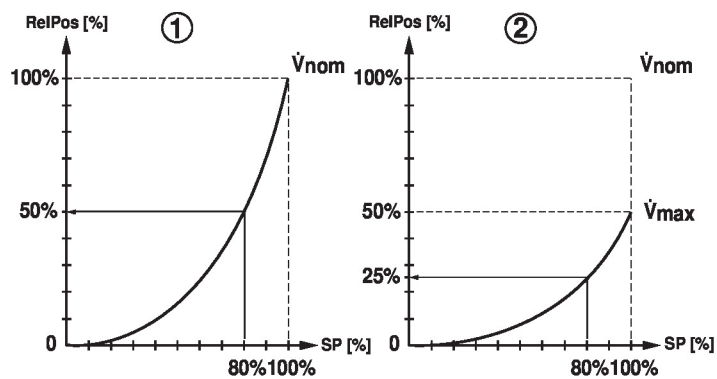
Das Stellsignal Y entspricht dem Leistungsbedarf Q am Wärmetauscher. Im EPIV wird der Volumenstrom geregelt. Das Stellsignal Y wird in eine gleichprozentige Kennlinie umgewandelt und mit dem \dot{V}_{max} -Wert als neue Führungsgrösse w versehen. Die momentane Regelabweichung bildet das Stellsignal Y_1 für den Antrieb.

Die speziell ausgelegten Regelparameter in Verbindung mit dem präzisen Durchflusssensor gewährleisten eine stabile Regelgüte. Sie ist aber nicht für schnelle Regelstrecken, wie Brauchwasserregelung, geeignet.

Der gemessene Volumenstrom wird in l/min als absoluter Volumenstrom ausgegeben.

Die absolute Position stellt den Ventilöffnungswinkel in % dar.

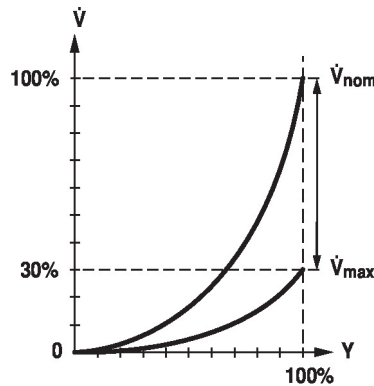
Die relative Position bezieht sich immer auf den nominalen Durchfluss \dot{V}_{nom} , d.h. wenn z.B. \dot{V}_{max} mit 50% von \dot{V}_{nom} parametrisiert ist, dann ist die relative Position bei einer Sollwertvorgabe von 100% gleich 50% von \dot{V}_{nom} .



Durchflussregelung

V_{nom} ist der maximal mögliche Durchfluss.

V_{max} ist der eingestellte maximale Durchfluss bei grösstem Stellsignal. V_{max} kann zwischen 30% und 100% von V_{nom} eingestellt werden.



Schleichmengenunterdrückung

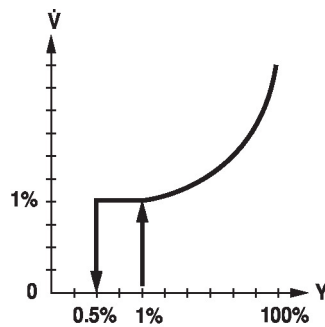
Aufgrund der sehr geringen Fließgeschwindigkeit im Öffnungspunkt kann diese vom Sensor nicht mehr innerhalb der geforderten Toleranz gemessen werden. Dieser Bereich wird elektronisch übersteuert.

Öffnendes Ventil

Das Ventil bleibt geschlossen, bis der durch das Stellsignal DDC geforderte Durchfluss 1% von V_{nom} entspricht. Nach Überschreiten dieses Werts ist die Regelung entlang der Durchflusskennlinie aktiv.

Schliessendes Ventil

Bis zum geforderten Durchfluss von 1% von V_{nom} ist die Regelung entlang der Durchflusskennlinie aktiv. Nach Unterschreiten dieses Werts wird der Durchfluss auf 1% von V_{nom} gehalten. Bei einer weiteren Unterschreitung des durch das Stellsignal DDC geforderten Durchflusses von 0.5% von V_{nom} wird das Ventil geschlossen.



Konverter für Sensoren

Anschlussmöglichkeit für einen Sensor (aktiv oder mit Schaltkontakt). Auf einfache Weise kann somit das analoge Sensorsignal digitalisiert und an die Bus-Systeme BACnet, Modbus oder MP-Bus übertragen werden.

Parametrierbare Antriebe

Die Werkseinstellungen decken die häufigsten Anwendungen ab. Einzelne Parameter können mit den Service-Tools MFT-P oder ZTH EU von Belimo verändert werden.

Die Kommunikationsparameter der Bus-Systeme (Adresse, Baudrate etc.) werden mit dem ZTH EU eingestellt. Wird während des Anschliessens der Speisespannung die Taste «Address» am Antrieb betätigt, werden die Kommunikationsparameter auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

Schnelladressierung: BACnet- und Modbus-Adresse können alternativ mit den Tasten auf dem Antrieb im Bereich 1...16 eingestellt werden. Der gewählte Wert wird zum Parameter «Basisadresse» addiert und ergibt die absolute BACnet- und Modbus-Adresse.

Produktmerkmale

Hydraulischer Abgleich	Mit den Tools von Belimo kann der maximale Durchfluss (entspricht 100% Anforderung) in wenigen Schritten einfach und zuverlässig vor Ort eingestellt werden. Wenn das Gerät in ein Leitsystem eingebunden ist, kann der Abgleich direkt über das Leitsystem vorgenommen werden.
Kombination analog - kommunikativ (Hybridbetrieb)	Bei konventioneller Ansteuerung mittels einem analogen Stellsignal kann für die kommunikative Stellungsrückmeldung BACnet oder Modbus verwendet werden.
Handverstellung	Handverstellung mit Drucktaste möglich (Getriebeausrüstung, solange die Taste gedrückt wird bzw. arretiert bleibt).
Hohe Funktionssicherheit	Der Antrieb ist überlastsicher, benötigt keine Endschalter und bleibt am Endanschlag automatisch stehen.

Zubehör

Elektrisches Zubehör	Beschreibung	Typ
	Spindelheizung Flansch F05 (30 W)	ZR24-F05
Tools	Beschreibung	Typ
	Service-Tool, mit ZIP-USB-Funktion, für parametrierbare und kommunikative Antriebe, VAV-Regler und HLK-Stellgeräte von Belimo	ZTH EU
	Belimo-PC-Tool, Einstell- und Parametriersoftware	MFT-P
	Adapter für Service-Tool ZTH	MFT-C
	Anschlusskabel 5 m, A: RJ11 6/4 ZTH EU, B: 6-Pin für Servicebuchse Belimo-Gerät	ZK1-GEN
	Anschlusskabel 5 m, A: RJ11 6/4 ZTH EU, B: freies Drahtende für den Anschluss an die MP/PP-Anschlussklemme	ZK2-GEN

Elektrische Installation


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.

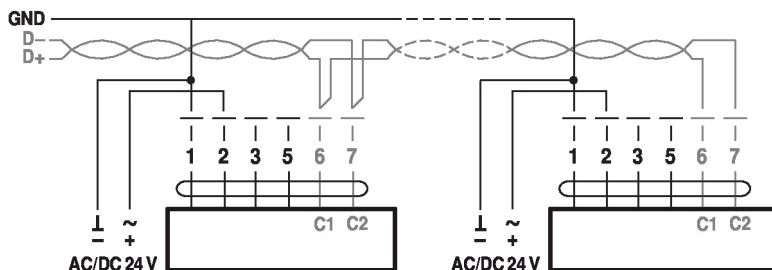
Aderfarben:

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

Funktionen:

- C1 = D- = A (Ader 6)
- C2 = D+ = B (Ader 7)

BACnet MS/TP / Modbus RTU


Kabelfarbe:

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

Signalzuordnung BACnet /

Modbus:

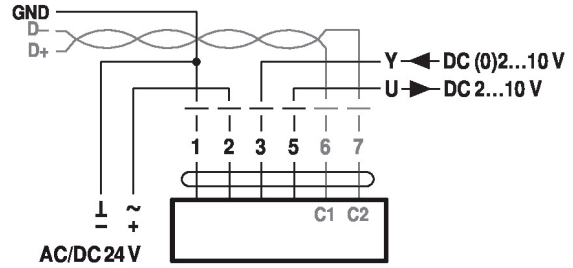
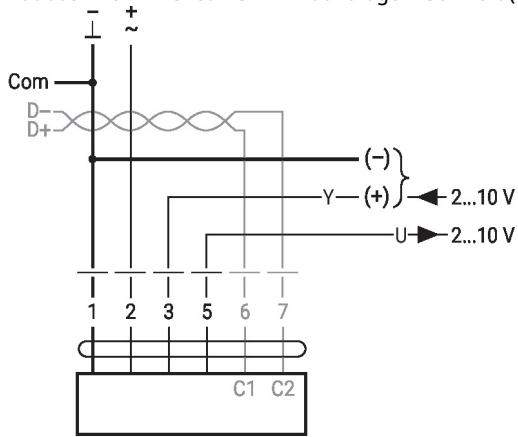
C1 = D- = A

C2 = D+ = B

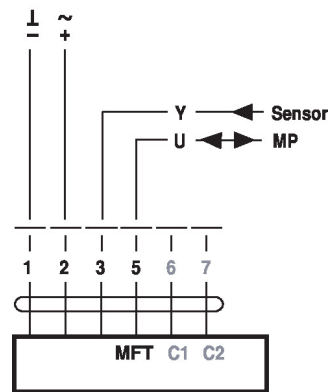
Elektrische Installation

Modbus RTU / BACnet MS/TP mit analogem Sollwert (Hybridbetrieb)

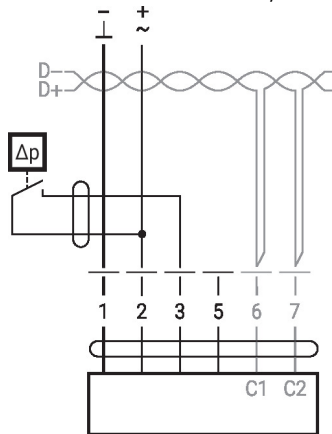
Modbus RTU / BACnet MS/TP mit analogem Sollwert (Hybridbetrieb)



Betrieb am MP-Bus

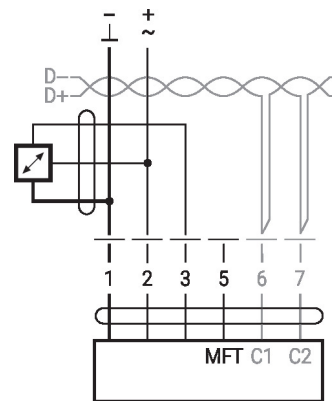


Anschluss mit Schaltkontakt, z.B. Δp-Wächter



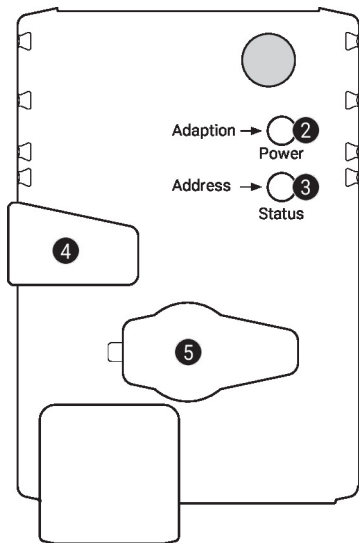
Anforderungen Schaltkontakt:
Der Schaltkontakt muss in der Lage sein, einen Strom von 16 mA @ 24 V exakt zu schalten.

Anschluss mit aktivem Sensor, z.B. 0...10 V @ 0...50°C



Möglicher Eingangsspannungsbereich: 0...10 V
Auflösung 30 mV

Anzeige- und Bedienelemente


2 Drucktaste und LED-Anzeige grün

- Aus: Keine Spannungsversorgung oder Funktionsstörung
 Ein: In Betrieb
 Blinkend: Im Adressiermodus: Impulse entsprechend der eingestellten Adresse (1...16)
 Beim Start: Auf Werkseinstellungen (Kommunikation) zurücksetzen
 Taste drücken: Im Normalbetrieb: Auslösen der Drehwinkeladaption
 Im Adressiermodus: Bestätigen der eingestellten Adresse (1...16)

3 Drucktaste und LED-Anzeige gelb

- Aus: Normalbetrieb
 Ein: Adaption- oder Synchronisationsvorgang aktiv oder Antrieb im Adressiermodus (LED-Anzeige grün blinkend)
 Flackernd: BACnet / Modbus-Kommunikation aktiv
 Taste drücken: Im Betrieb (>3 s): Adressiermodus ein- und ausschalten
 Beim Start (>5 s): Auf Werkseinstellungen (Kommunikation) zurücksetzen

4 Handverstellungstaste

- Taste drücken: Getriebe ausgerastet, Motor stoppt, Handverstellung möglich
 Taste loslassen: Getriebe eingerastet, Normalbetrieb

5 Servicestecker

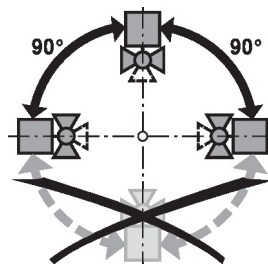
Für den Anschluss der Parametrier- und Service-Tools

Kontrolle Anschluss Spannungsversorgung

- 2** Aus und **3** Ein Möglicher Verdrahtungsfehler der Spannungsversorgung

Installationshinweise

Zulässige Einbaulage Der Kugelhahn kann stehend bis liegend eingebaut werden. Es ist nicht zulässig, den Kugelhahn hängend, d.h. mit der Spindel nach unten zeigend, einzubauen.

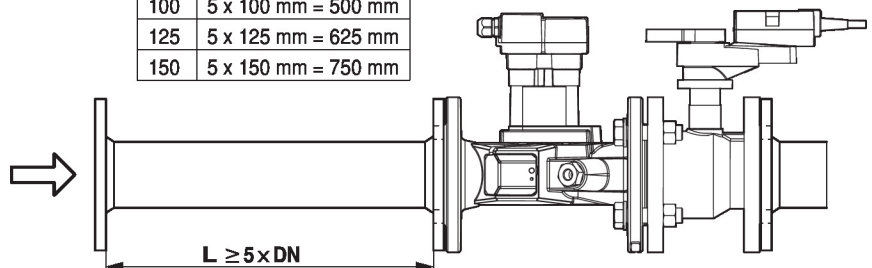


Einbauort im Rücklauf Der Einbau im Rücklauf wird empfohlen.

Installationshinweise

- Anforderungen Wasserqualität** Die Bestimmungen gemäss VDI 2035 bezüglich Wasserqualität sind einzuhalten. Belimo Ventile sind Regelorgane. Damit diese die Regelaufgaben auch längerfristig erfüllen können, sind sie frei von Feststoffen (z.B. Schweissperlen bei Montagearbeiten) zu halten. Der Einbau entsprechend geeigneter Schmutzfänger wird empfohlen. Für eine ordnungsgemässe Funktion muss das Wasser im Betrieb eine Leitfähigkeit $\geq 20 \mu\text{S/cm}$ aufweisen. Es ist zu beachten, dass auch Füllwasser mit einer geringeren Leitfähigkeit im Normalfall bei der Befüllung eine Erhöhung der Leitfähigkeit über den minimal benötigten Wert erfährt und das System somit eingesetzt werden kann. Erhöhung der Leitfähigkeit während der Befüllung durch:
- unbehandeltes Restwasser aus der Druckprüfung oder Vorspülung
 - Metallsalze (z.B. Oberflächenrost), die aus dem Rohmaterial gelöst sind.
- Spindelheizung** Bei Kaltwasseranwendungen und feuchtwarmer Umgebungsluft kann es in den Antrieben zur Bildung von Kondenswasser kommen. Dies kann zu Korrosion im Getriebe des Antriebs und dadurch zum Ausfall der Antriebs führen. Bei solchen Applikationen ist der Einsatz einer Spindelheizung empfohlen. Die Spindelheizung darf nur aktiviert sein, wenn die Anlage in Betrieb ist, denn sie verfügt über keinen Temperaturregler.
- Wartung** Kugelhähne, Drehantriebe und Sensoren sind wartungsfrei. Bei allen Servicearbeiten am Stellglied ist die Spannungsversorgung des Drehantriebs auszuschalten (elektrische Kabel bei Bedarf lösen). Sämtliche Pumpen des entsprechenden Rohrleitungsstücks 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 Kugelhahn und Drehantrieb gemäss Anleitung korrekt montiert sind 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.
- Einlaufstrecke** Um die spezifizierte Messgenauigkeit zu erreichen, ist eine Beruhigungsstrecke bzw. Einlaufstrecke in Flussrichtung vor dem Durchflusssensor vorzusehen. Diese muss mindestens $5 \times \text{DN}$ betragen.

DN	L min.
65	5 x 65 mm = 325 mm
80	5 x 80 mm = 400 mm
100	5 x 100 mm = 500 mm
125	5 x 125 mm = 625 mm
150	5 x 150 mm = 750 mm



- Getrennte Installation** Die Ventil-Antrieb-Kombination darf getrennt vom Durchflusssensor montiert werden. Dabei ist die Durchflussrichtung beider Komponenten zu beachten.

Allgemeine Hinweise
Minimaler Differenzdruck (Druckabfall)

Der minimal benötigte Differenzdruck (Druckabfall über das Ventil) zur Erreichung des gewünschten Volumenstroms \dot{V}_{max} kann mit Hilfe des theoretischen k_{vs} -Wertes (siehe Typenübersicht) und der nachstehenden Formel berechnet werden. Der berechnete Wert ist vom benötigten Maximalen Volumenstrom \dot{V}_{max} abhängig. Höhere Differenzdrücke werden vom Ventil automatisch kompensiert.

Formel

$$\Delta p_{min} = 100 \times \left(\frac{\dot{V}_{max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2$$

$\Delta p_{min}: \text{kPa}$
 $\dot{V}_{max}: \text{m}^3/\text{h}$
 $k_{vs \text{ theor.}}: \text{m}^3/\text{h}$

Beispiel (DN 100 mit gewünschtem maximalem Durchfluss = 50% \dot{V}_{nom})

EP100F+MOD

$k_{vs \text{ theor.}} = 127 \text{ m}^3/\text{h}$

$\dot{V}_{nom} = 1200 \text{ l/min}$

$50\% * 1200 \text{ l/min} = 600 \text{ l/min} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\Delta p_{min} = 100 \times \left(\frac{\dot{V}_{max}}{k_{vs \text{ theor.}}} \right)^2 = 100 \times \left(\frac{36 \text{ m}^3/\text{h}}{127 \text{ m}^3/\text{h}} \right)^2 = 8 \text{ kPa}$$

Verhalten bei Sensorausfall

Im Falle eines Fehlers des Durchflusssensors schaltet das EPIV von Durchflussregelung auf Positionsregelung um.

Sobald der Fehler verschwunden ist, schaltet das EPIV wieder auf die normale Regelungseinstellung zurück.

Service
Schnelladressierung

1. Taste «Address» gedrückt halten, bis die grüne LED-Anzeige «Power» erlischt. Die grüne LED-Anzeige «Power» blinkt entsprechend der bereits eingestellten Adresse.
2. Adresse durch entsprechende Anzahl Druckbewegungen auf die Taste «Address» einstellen (1...16).
3. Grüne LED-Anzeige blinkt entsprechend der eingegebenen Adresse (1...16). Falls die Adresse nicht korrekt ist, kann sie gemäss Schritt 2 zurückgesetzt werden.
4. Adresseinstellung durch Drücken der grünen Taste «Adaptation» bestätigen.

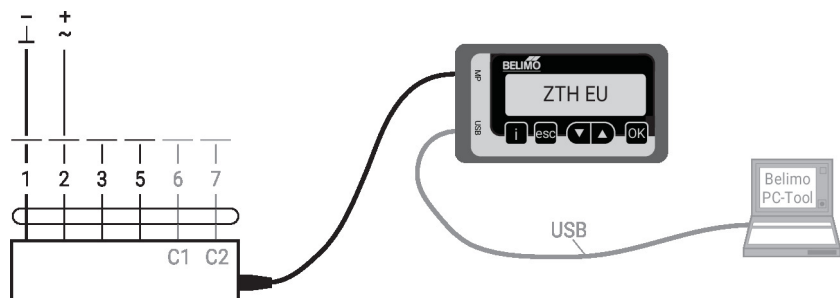
Falls während 60 Sekunden keine Bestätigung erfolgt, wird der Adressiervorgang beendet. Eine bereits begonnene Adressänderung wird verworfen.

Die resultierende BACnet MS/TP- und Modbus RTU-Adresse ergibt sich aus der eingestellten Basisadresse plus der Kurzadresse (z.B. 100+7=107).

Toolanschluss

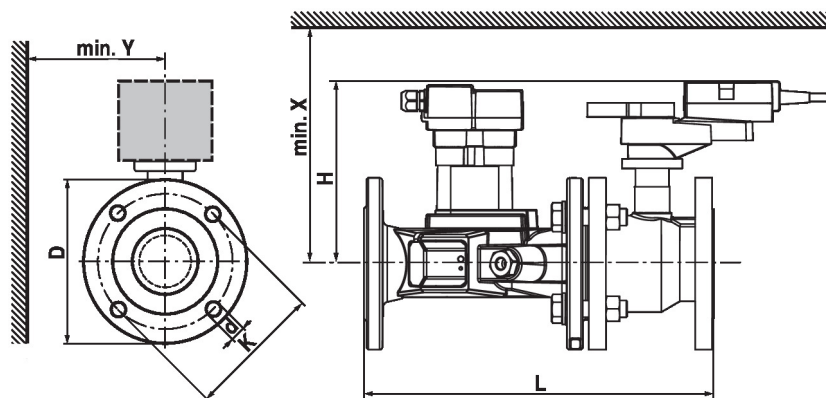
Der Antrieb lässt sich mit dem ZTH EU via Servicebuchse parametrieren.

Für eine erweiterte Parametrierung kann das PC-Tool angeschlossen werden.



Abmessungen

Massbilder



Bei Y < 180 mm muss die Verlängerung der Handkurbel gegebenenfalls demontiert werden.

Type	DN	L [mm]	H [mm]	D [mm]	d [mm]	K [mm]	X [mm]	Y [mm]	kg
EP065F+MOD	65	379	205	185	4 x 19	145	220	150	25
EP080F+MOD	80	430	205	200	8 x 19	160	220	160	32
EP100F+MOD	100	474	221	229	8 x 19	180	240	175	46
EP125F+MOD	125	579	249	252	8 x 19	210	260	190	60
EP150F+MOD	150	651	249	282	8 x 23	240	260	200	73

Weiterführende Dokumentationen

- Toolanschlüsse
- BACnet-Schnittstellenbeschreibung
- Modbus-Schnittstellenbeschreibung
- Übersicht MP-Kooperationspartner
- MP-Glossar
- Einführung MP-Bus-Technologie
- Projektierungshinweise allgemein