



Vortex Durchflusssensoren

Huba Control

Durchflusssensor für flüssige Medien Typ 230



Die Durchflusssensoren der Typenreihe 230 basieren auf dem Prinzip der Kármánschen Wirbelstrasse. Sie bieten eine umfangreiche Auswahl an Konfigurationsmöglichkeiten für die elektrische Versorgung und die Ausgangsschnittstellen.

Die Vortex-Durchflusssensoren sind aufgrund ihrer wartungsfreien Konstruktion frei von beweglichen Teilen, was sie unempfindlich gegenüber Verschmutzung macht. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch einen geringen Druckverlust und eine äusserst präzise Messgenauigkeit aus. Zu dem bietet der Typ 230 durch sein Rotgussgehäuse eine hohe mechanische Stabilität.

Optional sind Varianten mit integrierter Temperaturmessung verfügbar.

Durchflussbereich
1.8 ... 150 l/min

Nennweiten
DN 10 / 15 / 20 / 25

Temperaturmessung
-40 ... +125 °C

- + Durchflussmessung wahlweise mit Spannungs-, Strom-, Impuls- oder Frequenzausgang
- + Hervorragende Medienbeständigkeit (Messelement ohne Medienkontakt)
- + Wahlweise mit integrierter Temperaturmessung
- + Grosser Temperatur-Einsatzbereich
- + Geringer Druckverlust
- + Schmutzunempfindliches Messelement
- + Trinkwasserzulassungen KTW, W270, ACS, WRAS

Technische Daten

Durchflussmessung

Messprinzip	Vortex		Piezokeramisches Sensorelement
Messbereich			1.8 ... 150 l/min
Nennweite			DN 10 / 15 / 20 / 25
Genauigkeit bei < 50% FS ¹⁾ (Wasser)			< 1% FS
Genauigkeit > 50% FS (Wasser)			< 2% Messwert
Reaktionszeit	Unmittelbar; für Zapfbetrieb einsetzbar.	Frequenzausgang (ungefiltert)	Einschaltverzögerung < 100 ms Ansprechzeit < 5 ms
		Frequenzausgang (gefiltert) und Analogausgang	Einschaltverzögerung < 2 s Ansprechzeit < 500 ms

Einsatzbedingungen

Medien	Heizwasser mit üblichen Zusätzen Trinkwasser	andere Medien auf Anfrage
Temperatur	Medien (nicht gefrierend)	-15 ... +125 °C
	Umgebung	-15 ... +85 °C
	Umgebung (2x 4 ... 20 mA)	-15 ... +65 °C
	Lagerung	-30 ... +85 °C
	(über die Lebensdauer)	12 bar bei +40 °C
Maximaler Druck bei Medientemperatur	(über die Lebensdauer)	6 bar bei +100 °C
	(während 600 Stunden)	4 bar bei +125 °C
	(während 2 Stunden)	4 bar bei +140 °C
	(maximaler Prüfdruck)	18 bar bei +40 °C
Kavitation	Um Kavitation zu vermeiden, gilt folgende Gleichung:	$P_{abs Austritt} / P_{Differenz} > 5.5$

Materialien mit Medienkontakt

Sensorpaddel	ETFE
Gehäuse	Rotguss / PA6T/6I (40% Glasfaser)
Dichtmaterial	EPDM (perox.) (für Trinkwasser)
	FKM

Elektrischer Anschluss

Stecker M12x1	IP 65
---------------	-------

Schutzart

Gewicht	mit Gewinde A	mit Gewinde L
DN 10	-	230 g
DN 15	240 g	310 g
DN 20	340 g	440 g
DN 25	510 g	600 g

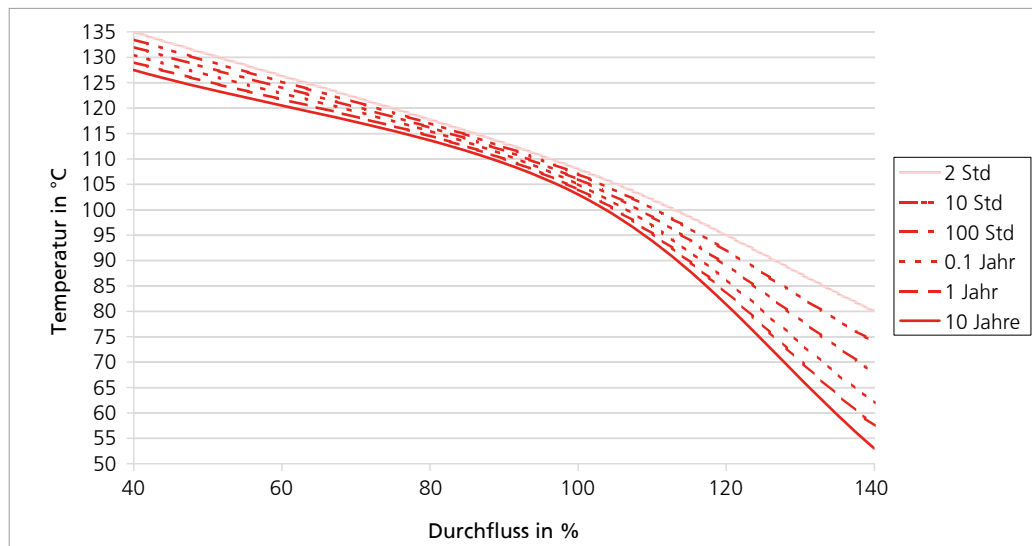
Prüfungen / Zulassungen

Elektromagnetische Verträglichkeit	CE-Konform gemäss EN 61326-2-3
Trinkwasserzulassung	WRAS
	ACS
	Kunststoffteile mit KTW- und W270-Zulassung

Verpackung

Einzelverpackung	
------------------	--

Mindestlebensdauer bezogen auf Durchfluss und hohe Medientemperaturen



¹⁾ FS = Fullscale

Analog-Ausgang - Elektrische Daten

Temperaturmessung

Messprinzip	Widerstand	PT1000 Klasse B DIN EN 60751
PT1000	Messbereich	-40 ... +125 °C
	Genauigkeit	±0.3 °C ± 0.005 · ΔT _{0°C}
0 ... 10 V	Messbereich	-25 ... +125 °C
	Genauigkeit	±0.5 °C ± 0.005 · ΔT _{0°C}
	Berechnung Temperatur	$T [°C] = \frac{U_{OUT}}{10 V} \cdot 150 °C - 25 °C$
4 ... 20 mA	Messbereich	-25 ... +125 °C
	Genauigkeit	±0.5 °C ± 0.005 · ΔT _{0°C}
	Berechnung Temperatur	$T [°C] = \frac{I_{OUT} - 4 \text{ mA}}{16 \text{ mA}} \cdot 150 °C - 25 °C$

Elektronik	Spannungsausgang	Stromausgang	Doppelstromausgang
Speisung	11.5 ... 33 VDC	8 ... 33 VDC	10 ... 33 VDC
Ausgang Strömung (Q)	0 ... 10 V	4 ... 20 mA	4 ... 20 mA
Ausgang Temperatur (T)	0 ... 10 V	-	4 ... 20 mA
Last / Bürde gegen GND oder IN	< 6 mA / < 100 nF ¹⁾	< (U _N - 8 V) / 20 mA	< (U _N - 10 V) / 20 mA
Stromaufnahme I _N lastfrei	< 5 mA	-	-
Verpolungssicherheit	Kurzschluss- und verpolungssicher. Jeder Anschluss gegen jeden mit max. Speisespannung.		

Analog-Ausgang - Nennweitenabhängige Grössen

DN	Messbereich [l/min]	Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	Druckverluste P _V in [Pa] ^{2), 3)}	K _U [$\frac{L}{V \cdot \text{min}}$]	K _I [$\frac{L}{\text{mA} \cdot \text{min}}$]
10	1.8 ... 32	0.265 ... 4.716	22.50 · Q ²	3.2	2.000
10	2.0 ... 40	0.295 ... 5.895	22.50 · Q ²	4.0	2.500
15	3.5 ... 50	0.290 ... 4.145	6.70 · Q ²	5.0	3.125
20	5.0 ... 85	0.265 ... 4.509	2.50 · Q ²	8.5	5.313
25	9.0 ... 150	0.283 ... 4.709	0.92 · Q ²	15.0	9.375

Kennlinienformel Spannungsausgang

$$Q_V = K_U \cdot U_{OUT}$$

Kennlinienformel Stromausgang

$$Q_V = K_I \cdot (I_{OUT} - 4 \text{ mA})$$

Legende

Q _V	Volumenstrom	[l/min]
P _V	Druckverlust	[Pa]
K _U	Koeffizient Spannungsausgang	[(l/min) / V]
K _I	Koeffizient Stromausgang	[(l/min) / mA]
U _{OUT}	Spannung	[V]
I _{OUT}	Strom	[mA]

Analog-Ausgang - Variantenplan

			1	2	3	4	5	6	7
			230.	X	X	X	X	X	X
Varianten	Durchfluss		9			3,4	4		
	Durchfluss und Temperatur (PT1000)		8			3,4	5		
	Durchfluss und Temperatur (2x 0 ... 10 V)		6			3	5		
	Durchfluss und Temperatur (2x 4 ... 20 mA)		5			5	5		
Nennweite und Durchflussbereich	DN 10	1.8 ... 32 l/min		1	0				L
	DN 10	2.0 ... 40 l/min		1	1				L
	DN 15	3.5 ... 50 l/min		1	5				
	DN 20	5.0 ... 85 l/min		2	0				
	DN 25	9.0 ... 150 l/min		2	5				
Ausgang / Speisung	Analogausgang 0 ... 10 V	11.5 ... 33 VDC	9,8,6			3			
	Analogausgang 4 ... 20 mA	8 ... 33 VDC	9,8			4			
	Analogausgang 4 ... 20 mA	10 ... 33 VDC	5			5			
Elektrischer Anschluss	Stecker M12x1	2- oder 3-polig (mit Kondensationsschutz)	9			3,4	4		
		4- oder 5-polig (mit Kondensationsschutz)	8,6,5				5		
Dichtmaterial	EPDM	Ethylen-Propylen-Kautschuk (peroxidisch vernetzt)							1
	FKM	Fluor-Kautschuk							2
Rohranschluss-Gehäuse	Rotgussarmatur Aussengewinde	A (siehe Massbild Gewindeanschlüsse)							A
		L (siehe Massbild Gewindeanschlüsse)							L

¹⁾ nur gegen GND

²⁾ inkl. 3x DN Ein- und Auslauf

³⁾ Q in l/min

Frequenzausgang (gefiltert) und Impulsausgang - Elektrische Daten

Temperaturmessung

Messprinzip	Widerstand	PT1000 Klasse B DIN EN 60751
PT1000	Messbereich	-40 ... +125 °C
	Genauigkeit	Klasse B DIN EN 60751
Einflüsse Temperaturmessung	Eigenerwärmung Temperaturfühler	1 K/mW
	Leitungswiderstand zum Anschlussstecker	0,8 Ω

Elektronik

Speisung	4.75 ... 33 VDC
Ausgang Strömung (Q)	Pegelhöhe (open collector) < 0.5 ... > U _N - 0.5 V
Ausgang Temperatur (T)	Widerstand PT1000 Klasse B DIN EN 60751
Bürde gegen IN	> 1 kΩ / < 10 kΩ
Stromaufnahme I _N lastfrei	< 3 mA
Verpolungssicherheit	Kurzschluss- und verpolungssicher. Jeder Anschluss gegen jeden mit max. Speisespannung.

Frequenzausgang (gefiltert) und Impulsausgang - Nennweitenabhängige Grössen

DN	Messbereich [l/min]	Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	Druckverluste P _V in [Pa] ^{1), 2)}	K _{ff} [(l/min) / Hz] bei 0 ... 1000 Hz	Menge pro Puls K _i [ml] (Impuls)	Impuls (Impulsausgang) [1/l]
10	1.8 ... 32	0.265 ... 4.716	22.50 · Q ²	0.032	0.50	2000
10	2.0 ... 40	0.295 ... 5.895	22.50 · Q ²	0.04	0.50	2000
15	3.5 ... 50	0.290 ... 4.145	6.70 · Q ²	0.05	1.00	1000
20	5.0 ... 85	0.265 ... 4.509	2.50 · Q ²	0.085	1.00	1000
25	9.0 ... 150	0.283 ... 4.709	0.92 · Q ²	0.15	1.25	800

Kennlinienformel Frequenzausgang gefiltert (0 ... 1000 Hz, andere Frequenz auf Anfrage)

$$Q_v = K_{ff} \cdot f$$

Impuls

$$Q_v = \frac{\text{Pulse}}{s} \cdot K_{ff} \cdot \frac{60}{1000}$$

Legende

Q _v	Volumenstrom	[l/min]
P _v	Druckverlust	[Pa]
K _{ff}	Koeffizient Frequenzausgang gefiltert	[(l/min) / Hz]
f	Frequenz	[Hz]

Frequenzausgang (gefiltert) und Impulsausgang - Variantenplan

230. X X X X X X X

		1	2	3	4	5	6	7
Varianten	Durchfluss	9				4		
	Durchfluss und Temperatur (PT1000)	8				5		
Nennweite und Durchflussbereich	DN 10 1.8 ... 32 l/min		1	0				L
	DN 10 2.0 ... 40 l/min		1	1				L
	DN 15 3.5 ... 50 l/min		1	5				
	DN 20 5.0 ... 85 l/min		2	0				
	DN 25 9.0 ... 150 l/min		2	5				
Ausgang / Speisung	Frequenzausgang (gefiltert) 4.75 ... 33 VDC					6		
	Impulsausgang 4.75 ... 33 VDC					7		
Elektrischer Anschluss	Stecker M12x1 2- oder 3-polig (mit Kondensationsschutz)	9				4		
	4- oder 5-polig (mit Kondensationsschutz)	8				5		
Dichtmaterial	EPDM Ethylen-Propylen-Kautschuk (peroxidisch vernetzt)							1
	FKM Fluor-Kautschuk							2
Rohranschluss-Gehäuse	Rotgussarmatur Aussengewinde							A
								L

¹⁾ inkl. 3x DN Ein- und Auslauf

²⁾ Q in l/min

Frequenzausgang (ungefiltert) - Elektrische Daten

Temperaturmessung

Messprinzip	Widerstand	PT1000 Klasse B DIN EN 60751
PT1000	Messbereich	-40 ... +125 °C
	Genauigkeit	Klasse B DIN EN 60751
Einflüsse Temperaturmessung	Eigenerwärmung Temperaturfühler	1 K/mW
	Leitungswiderstand zum Anschlussstecker	0,8 Ω

Elektronik

Speisung	4,75 ... 33 VDC
Ausgang Strömung (Q)	Pegelhöhe (push-pull) < 0,5 ... > U _N - 0,5 V
Ausgang Temperatur (T)	Widerstand PT1000 Klasse B DIN EN 60751
Last / Bürde gegen GND oder IN	< 1 mA / < 100 nF
Stromaufnahme I _N lastfrei	< 2 mA
Verpolungssicherheit	Kurzschluss- und verpolungssicher. Jeder Anschluss gegen jeden mit max. Speisespannung.

Frequenzausgang (ungefiltert) - Nennweitenabhängige Grössen

DN	Rohranschluss-gehäuse	Messbereich [l/min]	Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	Druckverluste P _V in [Pa] ^{1), 2)}	Menge pro Puls @50% FS [ml]	Frequenzbereich ungefiltert [Hz]	Q ₀ [l/min]	K _f [(l/min) / Hz]
10	L	1.8 ... 32	0.265 ... 4.716	22.50 · Q ²	1.378	24 ... 385	-0.2	0.0858
10	L	2.0 ... 40	0.295 ... 5.895	22.50 · Q ²	1.381	26 ... 480	-0.2	0.0858
15	A	3.5 ... 50	0.290 ... 4.145	6.70 · Q ²	2.998	20 ... 277	-0.2	0.1813
	L				2.975	21 ... 279		0.1799
20	A	5.0 ... 85	0.265 ... 4.509	2.50 · Q ²	6.109	14 ... 231	-0.2	0.3691
	L				6.057	14 ... 233		0.3660
25	A	9.0 ... 150	0.283 ... 4.709	0.92 · Q ²	12.114	13 ... 206	-0.2	0.7288
	L				12.143			0.7305

Kennlinienformel Frequenzausgang ungefiltert

$$Q_V = K_f \cdot f + Q_0$$

Formel Menge pro Puls [Liter/Puls]

$$\frac{\text{Liter}}{\text{Puls}} = \frac{K_f \cdot Q_V}{60 \cdot (Q_V - Q_0)}$$

Legende

Q _V	Volumenstrom	[l/min]
P _V	Druckverlust	[Pa]
Q ₀	Achsenabschnitt	[l/min]
K _f	Koeffizient Frequenzausgang ungefiltert	[(l/min) / Hz]
f	Frequenz	[Hz]

Frequenzausgang (ungefiltert) - Variantenplan

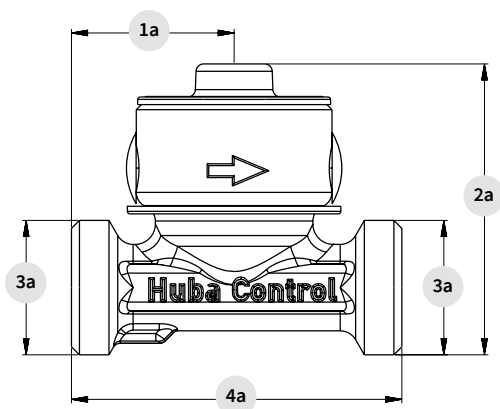
		1	2	3	4	5	6	7
		230. X X X X X X X						
Varianten	Durchfluss	9				4		
	Durchfluss und Temperatur (PT1000)	8				5		
Nennweite und Durchflussbereich	DN 10 1.8 ... 32 l/min		1	0				L
	DN 10 2.0 ... 40 l/min		1	1				L
	DN 15 3.5 ... 50 l/min		1	5				
	DN 20 5.0 ... 85 l/min		2	0				
	DN 25 9.0 ... 150 l/min		2	5				
Ausgang / Speisung	Frequenzausgang (ungefiltert) 4,75 ... 33 VDC				2			
Elektrischer Anschluss	Stecker M12x1 2- oder 3-polig (mit Kondensationsschutz)	9				4		
	4- oder 5-polig (mit Kondensationsschutz)	8				5		
Dichtmaterial	EPDM Ethylen-Propylen-Kautschuk (peroxidisch vernetzt)							1
	FKM Fluor-Kautschuk							2
Rohranschluss-Gehäuse	Rotgussarmatur Aussengewinde							A
		A (siehe Massbild Gewindeanschlüsse) L (siehe Massbild Gewindeanschlüsse)						L

¹⁾ inkl. 3x DN Ein- und Auslauf

²⁾ Q in l/min

Zubehör (lose mitgeliefert)				Bestellnummer
Gerade-Kabeldose für Stecker M12x1 mit Kabel	3-polig	200 cm		114605
Winkel-Kabeldose für Stecker M12x1 mit Kabel	3-polig	200 cm		114604
Gerade-Kabeldose für Stecker M12x1 mit Kabel	5-polig	200 cm	(mit Temperatureingang)	114564
Winkel-Kabeldose für Stecker M12x1 mit Kabel	5-polig	200 cm	(mit Temperatureingang)	114563
Gerade-Kabeldose Stecker M12x1 mit Schraubklemmen	5-polig			115024

Massbild DN 10, 15, 20, 25 mit Gewindeanschlüssen



		1a [mm]	2a [mm]	3a	4a [mm]
DN 10	L	32	57.22	G 3/4	65
DN 15	A	40	59.22	G 3/4	75
DN 15	L	40	62.65	G 1	75
DN 20	A	49	64.62	G 1	86
DN 20	L	49	68.95	G 1 1/4	86
DN 25	A	70	71.45	G 1 1/4	109
DN 25	L	70	74.40	G 1 1/2	109

Einbauvorschrift leitungsseitig

Folgende Anweisungen müssen für ein korrektes Funktionieren des Sensors beachtet werden:

- Der Innendurchmesser der Anschlussrohre am Sensor sollte nie kleiner als der Innendurchmesser des Messrohres sein.
- Mehrere Krümmen, welche nicht in der gleichen Ebene liegen, sind unmittelbar vor dem Einlauf zu vermeiden (Drall).



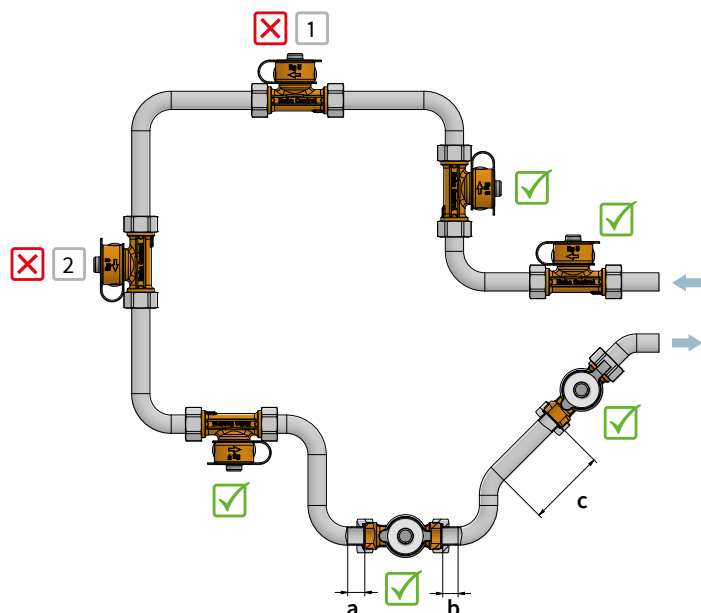
- allfällige Luftblasen können nach oben entweichen
- geringe Gefahr für Schmutzablagerungen



- allfällige Luftblasen können sich ansammeln (da höchster Punkt des Systems)
- Gefahr des Leerlaufs (Messrohr nur teilgefüllt)



- allfälliges Aufsteigen von Luftblasen von unten
- Gefahr des Leerlaufs

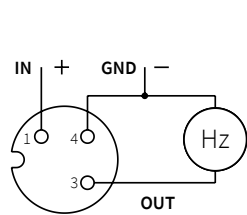


Folgende Mindestabstände müssen beachtet werden:

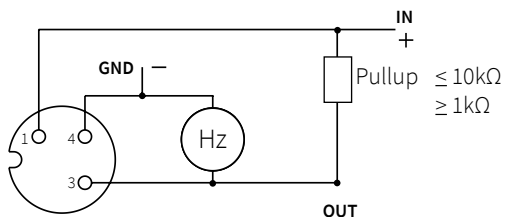
a	b	c
$\geq 0.5 \cdot DN$ für ideale Krümmungen mit $\geq R1.8 \cdot DN$	$\geq 1 \cdot DN$	$\geq 5 \cdot DN$ für nicht ideale Krümmungen

Stecker M12x1 ohne Temperaturmessung

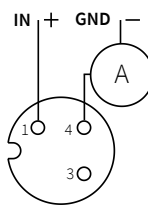
1



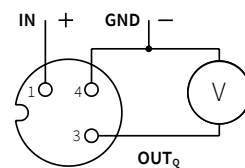
Frequenz Ausgang ungefiltert



Frequenz Ausgang gefiltert Impuls Ausgang



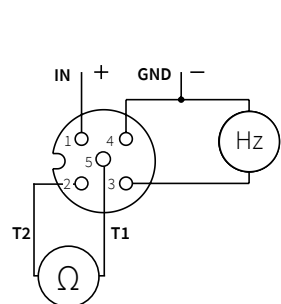
Strom Ausgang



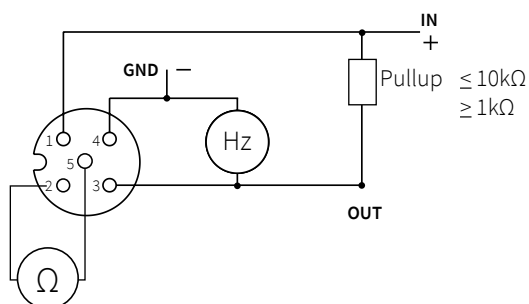
Spannung Ausgang

Stecker M12x1 mit Temperaturmessung

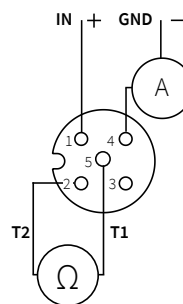
2



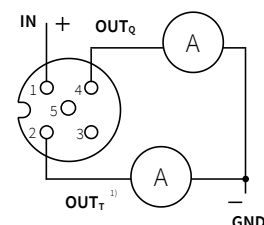
Frequenz Ausgang mit Temperaturmessung PT1000



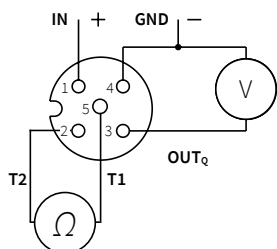
Frequenz Ausgang gefiltert Impuls Ausgang



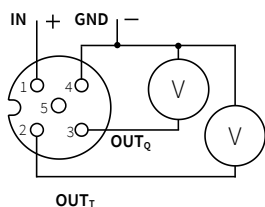
Strom Ausgang mit Temperaturmessung PT1000



Strom Ausgang mit Temperaturmessung 4 ... 20 mA



Spannung Ausgang mit Temperaturmessung PT1000



Spannung Ausgang mit Temperaturmessung 0 ... 10 V

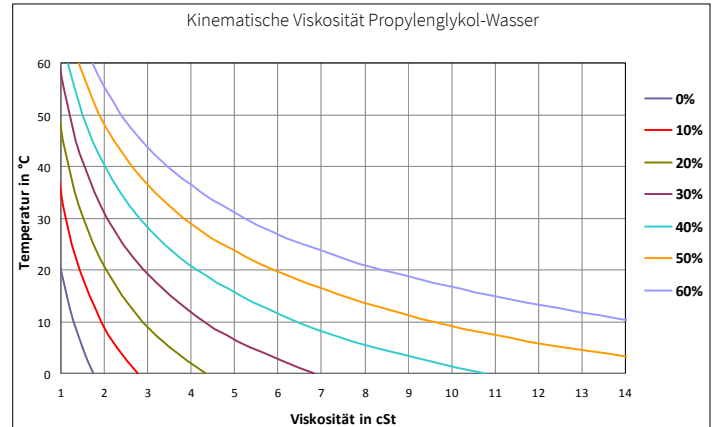
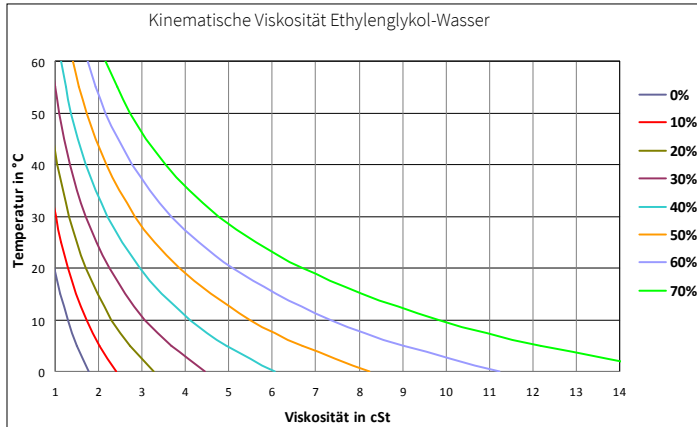
Pin	Farbe
1	braun
3	blau
4	schwarz
1	
1	braun
2	weiss
3	blau
4	schwarz
5	grau
2	

¹⁾ «OUT_v» ist nur bei gleichzeitig angeschlossenem «OUT_T» funktionstüchtig

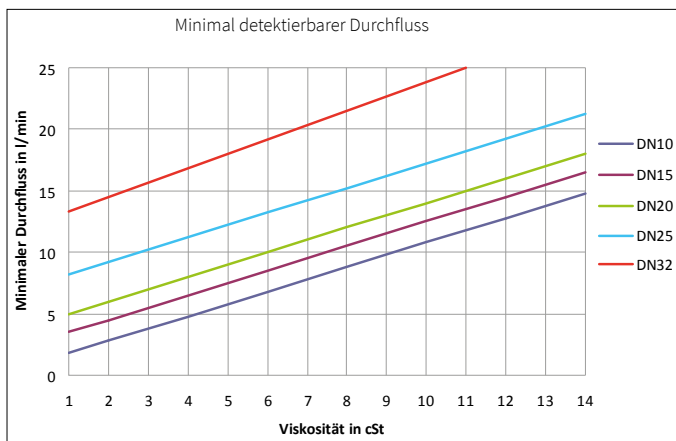
Einfluss von Viskosität

Mit den nachstehenden Angaben wird der Einfluss von Medien mit höherer Viskosität als Wasser (= Medien-Viskosität > 1.8 cSt) weitgehend korrigiert, so dass eine Messgenauigkeit von 3% FS im Bereich von 1.8 – 4 cSt, und von 4% FS im Bereich von 4 – 14 cSt erreicht wird (v = Viskosität in cSt).

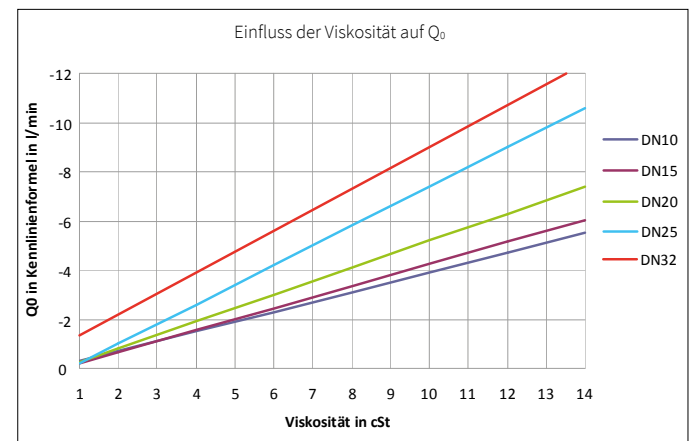
Bestimmung der Viskosität von Glykol-Wasser-Gemischen



Bestimmung der Ansprechschwelle Q_{min}



Bestimmung der Kennlinienformel $Q_v = k_f \cdot f + Q_0$



Formel Ansprechschwelle Q_{min} in l/min

< DN 10 nicht möglich

- DN 10: $Q_{min} = v + 0.8$
- DN 15: $Q_{min} = v + 2.5$
- DN 20: $Q_{min} = v + 4.0$
- DN 25: $Q_{min} = v + 8.0$

Formel Kennlinie für $Q \geq Q_{min}$ in l/min

< DN 10 nicht möglich

Frequenzgang (ungefiltert):

- DN 10: $Q = K_f \cdot f - 0.40v + 0.20$
- DN 15: $Q = K_f \cdot f - 0.45v + 0.25$
- DN 20: $Q = K_f \cdot f - 0.55v + 0.25$
- DN 25: $Q = K_f \cdot f - 0.80v + 0.60$

Frequenzgang (gefiltert):

- DN 10: $Q = 0.032 \cdot f - 0.40v + 0.40$
- DN 15: $Q = 0.050 \cdot f - 0.45v + 0.45$
- DN 20: $Q = 0.080 \cdot f - 0.55v + 0.55$
- DN 25: $Q = 0.150 \cdot f - 0.80v + 0.80$

Impulsausgang:

- DN 10: $Q = 0.030 \cdot \text{Pulse/s} - 0.40v + 0.40$
- DN 15: $Q = 0.060 \cdot \text{Pulse/s} - 0.45v + 0.45$
- DN 20: $Q = 0.060 \cdot \text{Pulse/s} - 0.55v + 0.55$
- DN 25: $Q = 0.075 \cdot \text{Pulse/s} - 0.80v + 0.80$

Spannungsausgang 0 ... 10 V:

- DN 10: $Q = 3.2 \cdot U_{out} - 0.40v + 0.40$
- DN 15: $Q = 5.0 \cdot U_{out} - 0.45v + 0.45$
- DN 20: $Q = 8.5 \cdot U_{out} - 0.55v + 0.55$
- DN 25: $Q = 15.0 \cdot U_{out} - 0.80v + 0.80$

Stromausgang 4 ... 20 mA (I in mA):

- DN 10: $Q = 2.000 \cdot (I - 4 \text{ mA}) - 0.40v + 0.40$
- DN 15: $Q = 3.125 \cdot (I - 4 \text{ mA}) - 0.45v + 0.45$
- DN 20: $Q = 5.313 \cdot (I - 4 \text{ mA}) - 0.55v + 0.55$
- DN 25: $Q = 9.375 \cdot (I - 4 \text{ mA}) - 0.80v + 0.80$

Huba Control AG

Industriestrasse 17
5436 Würenlos, Schweiz
Tel. +41 56 436 82 00
info.ch@hubacontrol.com

Huba Control AG

Zweigniederlassung Deutschland
Schlattgrabenstrasse 24
72141 Walddorfhäslach, Deutschland
Tel. +49 7127 2393 00
info.de@hubacontrol.com



Beratung in Ihrer Region
hubacontrol.com/de/weltweit

