

Durchflusstransmitter / -schalter FLEX-F



- Kompakter robuster Durchflussschalter / -transmitter
- Kombination mit Temperaturschalter oder -transmitter möglich
- Keine bewegten Teile im Überwachungsmedium
- Nur ein medienberührtes Material
- Einfache Bedienung
- Sehr geringer Druckverlust
- Unterschiedliche Fühlerlängen und -ausführungen
- Kurze Reaktionszeiten für einen kalorimetrischen Sensor
- Kabelabgang stufenlos drehbar
- Geringe Einbaubreite, daher eng verlegbare Rohre möglich

Merkmale

Der kalorimetrische Sensor misst die Strömungsgeschwindigkeit in wässrigen Flüssigkeiten.

Der Standardmessbereich beträgt 150 cm/s. Optional ist ein erweiterter Messbereich von 300 cm/s erhältlich. Prinzipiell bedingt erfolgt die Messung als Punktmessung in einem Rohrquerschnitt, von der auf die Strömung im gesamten Rohrquerschnitt geschlossen wird. Außerdem haben die Einbausituation und die daraus resultierende Veränderung des Strömungsprofils Einfluss auf das Messergebnis. Die Messunsicherheit beträgt daher ±10 %. Diese kann auf ±5 % erhöht werden, indem die Sensoren mit einer Messstrecke bestellt werden, in der die Justierung im Werk erfolgt.

Der Messwert wird als Analogwert (0/4..20 mA oder 0/2..10 V) ausgegeben.

Außerdem steht ein elektronischer Schaltausgang (Push-Pull) zur Verfügung, der als Grenzwertschalter, Frequenzausgang oder Mengepulsausgang ausgeführt sein kann.

Ein mitgelieferter Magnet erlaubt das Setzen eines Parameters (z.B. Grenzwert) während des Betriebes. Darüber hinaus können zahlreiche Parameter mit Hilfe eines optional erhältlichen PC-Interfaces (ECI-3) verändert werden.

Die Auswerteelektronik erfasst zwei Prozessparameter: Die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums und dessen Temperatur. Beide Parameter können dem Analogausgang oder dem Schaltausgang zugeordnet werden. Die nachfolgenden Ausgangskombinationen sind verfügbar:

Durchfluss		Temperatur	
Analogausgang	Schaltausgang	Analogausgang	Schaltausgang
●			
	●		
●	●		
●			●
	●	●	

Der Schaltausgang kann als Minimum-Schalter oder Maximum-Schalter bestellt werden.

Technische Daten

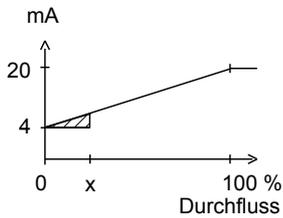
Sensor	kalorimetrisches Messprinzip	
Anschlussart	Einschraubgewinde G 1/4 A..G 1/2 A, Einstecksensor Ø12 mm	
Messbereich	Wasser 2..150 cm/s oder 3..300 cm/s Öl auf Anfrage	
Messunsicherheit	Abhängig von Einbausituation und Strömungsverhältnissen Typisch ±10 % vom Endwert, mind. ±2 cm/s, ±5 % vom Endwert bei Vermessung und Lieferung in GHM-Messstrecke (nur für 12 mm-Ausführung)	
Wiederholgenauigkeit	±1 %	
Betriebsdruck	PN 100 bar, 200 bar auf Anfrage	
Messbereich Temperatur	0.. +70 °C (Hochtemperatursausführung 0..+120 °C mit Schwanenhals)	
Betriebs-temperatur	0..+70 °C	
Lagertemperatur	-20..+80 °C	
Temperaturgradient	4 Kelvin/s	
Werkstoffe medienberührt	Fühler	1.4571
Werkstoffe nicht medienberührt	Gehäuse	1.4305
	Stecker	PA6.6
	Clip	PA6.6
Einstellung	mittels Magnet	
Versorgung	24 V DC ±10 %	
Stromaufnahme	Max. 100 mA	
Schaltausgang	Transistorausgang "Push-Pull" (kurzschluss- und verpolungsfest) I _{out} = 100 mA max.	
Schalthyserese	Durchfluss 4 % Endwert Temp.: ca. 2 °C	
Anzeige	gelbe LED (Ein = Normal / Aus = Alarm / schnelles Blinken = Programmierung)	
Analogausgang	4..20 mA / Bürde 500 Ohm max. oder 0..10 V	
Elektr.-Anschluss	für Rundsteckverbinder M12x1, 4-polig	
Gewicht	ca. 0,2 kg (Standardausführung)	
Schutzart	IP 67	
Konformität	CE	

Signalausgangskennlinien

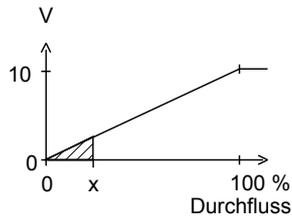
Wert x = Anfang des spezifizierten Messbereichs

 = nicht spezifizierter Bereich

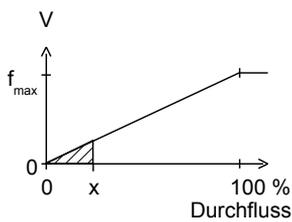
Stromausgang



Spannungsausgang



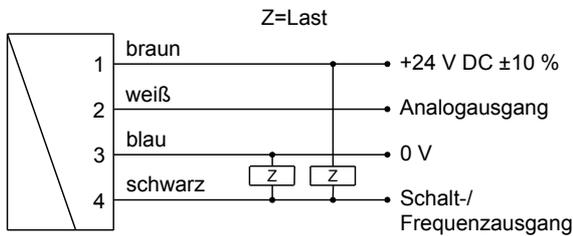
Frequenzausgang



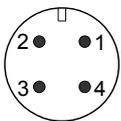
f_{max} wählbar im Bereich bis zu 2000 Hz

Andere Kennlinien auf Anfrage

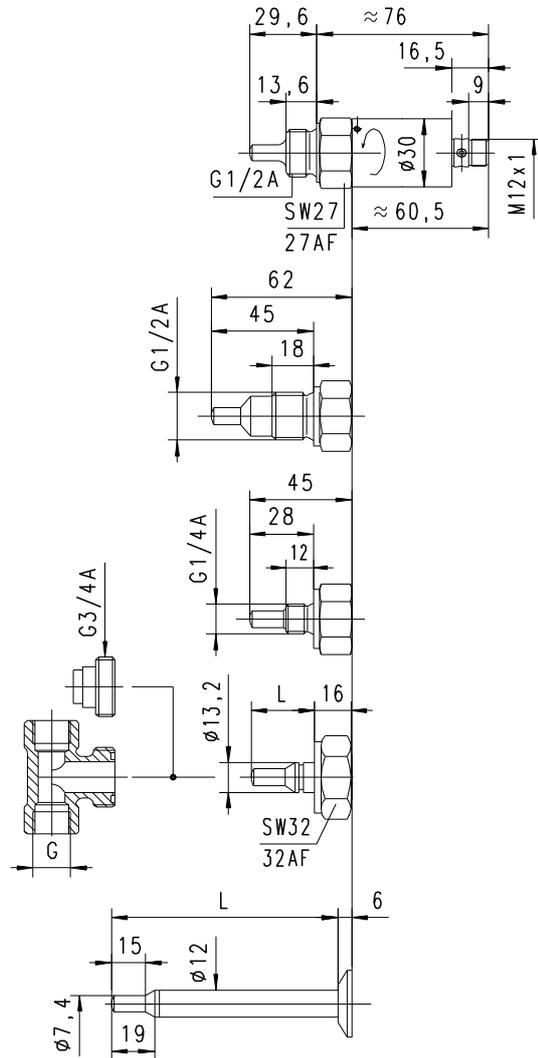
Anschlussbild



Anschlussbeispiel: PNP NPN



Abmessungen

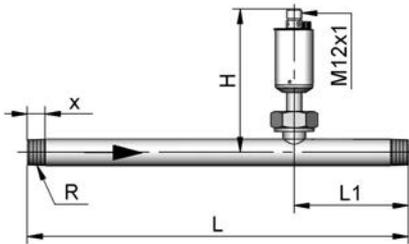


Option Schwanenhals



Ein Schwanenhals (Option) zwischen Elektronikkopf und Primärsensor bringt komplette Freiheit in der Ausrichtung und der Ableserichtung des Sensors.

FLEX-F-012WK050... mit Messstrecke



DN	15	25	40	50
Anschluss R	1/2"	1"	1 1/2"	2"
X	14	18	22	24
L	300	475	475	475
L1	90	100	200	200
H	114	116	119	121

Handhabung und Betrieb

Montage

Alle Sensoren sind grundsätzlich so zu montieren, dass die mit einem X markierte Seite angeströmt wird.

Die Eintauchtiefe sollte im Allgemeinen so gewählt werden, dass die empfindliche Stelle des Sensors (ca. 5 mm von der Sensorspitze) in einer Tiefe von etwa $\frac{1}{3}$.. $\frac{1}{2}$ des Rohrdurchmessers liegt.

Die Montage-Methode unterscheidet sich für die verschiedenen Fühlerarten.

Einschraubensensoren (...008HK028..., ...015HK029..., ...015HK045...)

Einschraubensensoren sind mit Teflonband oder einer geeigneten Dichtpaste einzudichten. Die Abdichtung mit einer Flachdichtung ist i.A. nicht möglich, da auch bei Einschraubensensoren auf die Ausrichtung der X-Markierung zu achten ist.

Der Sensor sollte so ausgewählt werden, dass die Sensorspitze gut vom Medium umströmt wird.

Das Messergebnis ist von der Einschraubtiefe abhängig. Da diese durch die notwendige Ausrichtung der X-Markierung nicht beliebig gewählt werden kann, ist mit entsprechenden Toleranzen zu rechnen.

Systembefestigung 13,2 mm (...013TK031..., ...013TK037...)

Für die Systembefestigung 13,2 mm sind T-Stücke verschiedener Nennweiten (DN10..DN50) und Materialien (Messing, Edelstahl) oder alternativ Einschweiß- bzw. Einlötstutzen als Zubehör erhältlich.

Der mit einer doppelten O-Ring-Dichtung versehene Sensor wird in eine Bohrung (\varnothing 13,2 mm) gesteckt und mit einer Überwurfmutter fixiert. Die Ausrichtung kann durch die freie Verdrehbarkeit ohne Änderung der Eintauchtiefe erfolgen. Die Eintauchtiefe ist fest vorgegeben.

Es stehen zwei verschiedene Sensorlängen für verschiedene Rohrnennweiten zur Verfügung:

31 mm DN 10 .. DN 15

37 mm DN 20 .. DN 50

Der Sensor kann bei druckloser Leitung problemlos wieder demontiert und erneut montiert werden. Ein Mindestanzugsmoment der Überwurfmutter ist durch die radiale Dichtung nicht erforderlich.

Einstecksensoren 12 mm mit variabler Eintauchtiefe (...012VK...)

Zur Montage der 12 mm-Einstecksensoren stehen zwei verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

- Edelstahl-Quetschverschraubung
- Kunststoff- Quetschverschraubung

Die Edelstahl-Quetschverschraubung wird in eine Gewindebohrung G $\frac{1}{2}$ in der Rohrleitung eingeschraubt. Hierfür steht auch ein G $\frac{1}{2}$ -Einschweißstutzen zur Verfügung. Bei Verwendung einer geeigneten Dichtung zwischen Verschraubung und Gewindebohrung kann diese Anordnung Drücke bis zu 40 bar aufnehmen.

Die Eintauchtiefe wird vom Anwender bestimmt. Hinweise zur Eintauchtiefe siehe oben.

Die Edelstahlverschraubung wird zunächst von Hand angezogen und dann mit Hilfe eines Schlüssels $\frac{1}{4}$ Umdrehung weiter festgezogen. Der Klemmring der Verschraubung ist nach der Montage nicht mehr vom Sensor entfernbar, die Eintauchtiefe also nicht mehr änderbar. Die Ausrichtung der X-Markierung kann nach Lösen der Klemmschraube (nur im drucklosen Zustand!) korrigiert werden.

Für die Montageart Kunststoff-Quetschverschraubung sind T-Stücke verschiedener Nennweiten (DN10..DN50) und Materialien (Messing, Edelstahl) oder alternativ Einschweiß- bzw. Einlötstutzen als Zubehör erhältlich. Sie enthalten einen Kunststoffkonus mit 12 mm-Sensorbohrung, der mit der mitgelieferten Überwurfmutter gequetscht wird. Die Überwurfmutter muss mit 20 Nm angezogen werden. Diese Anordnung ist für Drücke bis zu 10 bar geeignet.

Die Eintauchtiefe wird vom Anwender bestimmt. Hinweise zur Eintauchtiefe siehe oben.

Die Verbindung ist wieder lösbar, so dass die Eintauchtiefe nachträglich änderbar ist.

Als Auszugssicherung im Betrieb wird die Verwendung einer Sicherungskette (siehe Zubehör) empfohlen.

Einstecksensoren 12 mm mit Messstrecke (...012WK...)

Die Sensoren werden in einer Messstrecke montiert geliefert. Da die Justierung im Werk in dieser Messstrecke erfolgt ist, bietet diese Ausführung die geringste Messunsicherheit (typisch ± 5 %).

Die Messstrecken sind in verschiedenen Nennweiten (DN15..DN50) erhältlich. Sie besitzen beidseitig ein Außengewinde zur Montage in der Applikation.

Der Sensor und die Messstrecke sind z.B. zur Reinigung voneinander trennbar. Hierzu wird die Überwurfmutter gelöst (nur bei Druckfreiheit der Rohrleitung!) und der Sensor aus der Bohrung gezogen. Der Sensor besitzt einen fest angebrachten Konus mit O-Ring und einer Nut, in die ein Stift auf der Gegenseite eingreift. Hierdurch ist Verdrehsicherheit gegeben, und der Sensor kann nur in einer Position in die Messstrecke eingesetzt werden.

Programmierung

Die Elektronik enthält einen Magnetkontakt, mit dessen Hilfe verschiedene Parameter programmiert werden können. Die Programmierung erfolgt, indem ein Magnet-Clip für einen Zeitraum zwischen 0,5 und 2 Sekunden an die auf dem Typenschild befindliche Markierung gebracht wird. Bei kürzerer oder längerer Kontaktzeit findet keine Programmierung statt (Schutz vor externen Magnetfeldern).



Der Clip kann nach dem Programmieren ("Teachen") entweder am Gerät belassen oder zur Datensicherheit entfernt werden.

Das Gerät besitzt eine gelbe LED, die während des Programmierpulses blinkt. Im Betrieb dient die LED als Zustandsanzeige des Schaltausganges.

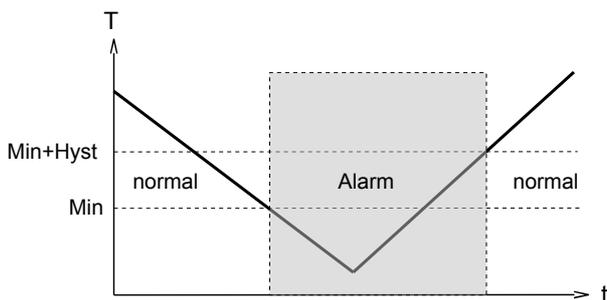
Um zu vermeiden, dass für das "Teachen" ein unerwünschter Betriebszustand angefahren werden muss, kann das Gerät ab Werk mit einem "Teach-Offset" versehen werden. Der "Teach-Offset-Wert" wird vor dem Abspeichern zum aktuellen Messwert addiert (oder subtrahiert, falls negativ angegeben).

Beispiel: Der Schaltwert soll auf 70 % des Messbereiches eingestellt werden, da bei diesem Durchfluss ein kritischer Zustand im Prozess gemeldet werden soll. Gefahrlos sind aber nur 50 % zu erreichen. In diesem Fall würde das Gerät mit einem "Teach-Offset" von +20 % bestellt werden. Bei 50 % im Prozess würde dann beim "Teachen" ein Schaltwert von 70 % gespeichert werden.

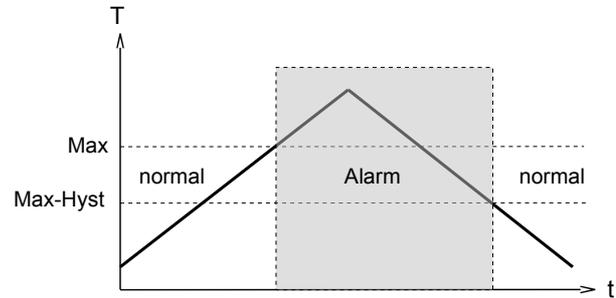
Üblicherweise wird die Programmierung zum Setzen des Grenzwertschalters verwendet. Auf Wunsch sind aber auch andere Parameter wie z.B. Endwert des Analog- oder Frequenzausganges setzbar.

Der Grenzwertschalter kann zur Minimum- oder Maximum-Überwachung verwendet werden.

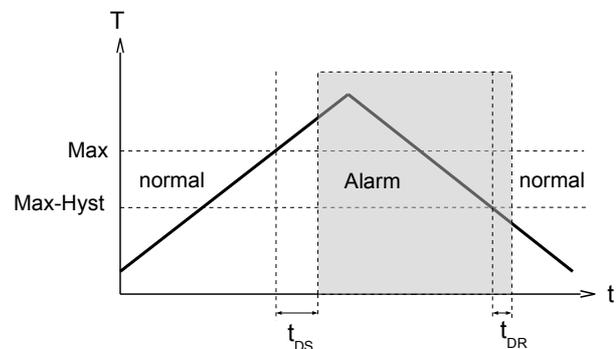
Bei einem Minimum-Schalter führt das Unterschreiten des Grenzwertes zum Umschalten in den Alarmzustand. Die Rückkehr in den Normalzustand erfolgt, wenn der Grenzwert zuzüglich der eingestellten Hysterese wieder überschritten wird.



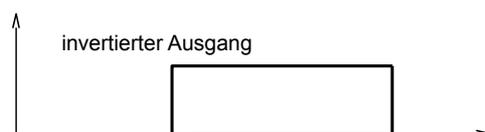
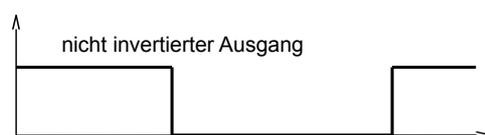
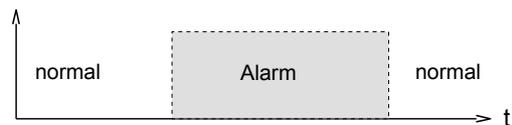
Bei einem Maximum-Schalter führt das Überschreiten des Grenzwertes zum Umschalten in den Alarmzustand. Die Rückkehr in den Normalzustand erfolgt, wenn der Grenzwert abzüglich der eingestellten Hysterese wieder unterschritten wird.



Das Wechseln in den Alarmzustand kann mit einer Schaltverzögerungszeit (t_{DS}) versehen werden. Ebenso kann das Rückschalten in den Normalzustand mit einer davon verschiedenen Rückschaltverzögerungszeit (t_{DR}) versehen werden.



Im Normalzustand ist die integrierte LED an, im Alarmzustand aus, was dem Zustand bei fehlender Versorgungsspannung entspricht. Der Schaltausgang ist bei nicht invertierter Ausführung (Standard) im Normalzustand auf Versorgungsspannungspegel, im Alarmzustand auf 0 V, so dass ein Kabelbruch beim Signalempfänger ebenfalls Alarmzustand anzeigen würde. Optional kann der Schaltausgang invertiert ausgeführt werden, d.h. im Normalzustand liegt 0 V am Ausgang an, im Alarmzustand Versorgungsspannungspegel.



Eine optional bestellbare "Power-On-Delay-Funktion" ermöglicht es, den Schaltausgang nach dem Anlegen der Versorgungsspannung für eine definierte Zeit im Normalzustand zu halten.

Bestellschlüssel

FLEX-F - 1. 2. 3. **K** 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

○ = Option

1. Anschlussgröße									
008	Anschluss G 1/4 A								
015	Anschluss G 1/2 A								
013	Systembefestigung Ø13,2								
012	Einstecksensor Ø12								
2. Anschlussart									
H	Außengewinde							●	●
T	Zum Einstecken in System-T-Stück							●	
V	Einstecksensor mit variabler Einstecktiefe							●	
W	Anschluss für GHM-Messstrecke						●		
3. Anschlusswerkstoff									
K	Edelstahl 1.4571							●	●
4. Fühler									
028	Fühlerlänge	L = 28,0 mm							●
029		L = 29,6 mm							●
045		L = 45,0 mm							●
031	Fühler für T-Stück	G 3/8..G 1/2							●
037		G 3/4..G 2							●
050	Einstecksensor	L = 50 mm						●	●
070		L = 70 mm						○	●
100		L = 100 mm						○	●
150		L = 150 mm						○	●
200		L = 200 mm						○	●
5. Analogausgang									
I	Stromausgang 4..20 mA								
U	Spannungsausgang 0..10 V								○
K	Kein Analogausgang								
6. Messgröße für Analogausgang									
F	Durchfluss auf Analogausgang								
T	Temperatur auf Analogausgang								○
K	Kein Analogausgang								
7. Schaltausgang									
T	Schaltausgang Push-Pull								
M	Schaltausgang NPN (open Collector)								○
K	Kein Schaltausgang								
8. Messgröße auf Schaltausgang									
F	Durchfluss auf Schaltausgang								
T	Temperatur auf Schaltausgang								○
K	Kein Schaltausgang								
9. Funktion für Schaltausgang									
L	Minimum-Schalter								
H	Maximum-Schalter								
R	Frequenzausgang								○
10. Schaltausgangspegel									
O	Ausgang Standard								
I	Ausgang invertiert								○

Optionen

Sondermessbereich Durchfluss: cm/s
max. 300 cm/s (Standard = 150 cm/s)

Sondermessbereich Temperatur: °C
Maximum 120 °C (Standard = 70 °C)

Minimum -20 °C (Standard = 0 °C) °C

Sonderbereich Analogausgang: cm/s
<= Messbereich (Standard = Messbereich) °C

Sonderbereich Frequenzausgang: cm/s
<= Messbereich (Standard = Messbereich) °C

Endfrequenz (max. 2000 Hz) Hz

Schaltverzögerung (von Normal zu Alarm) , s

Rückschaltverzögerung (von Alarm zu Normal) , s

Power-On-Delay (0..99 s) s
(Zeit nach Anlegen der Versorgung, in der der Schaltausgang nicht betätigt wird)

Schaltausgang fest eingestellt cm/s
°C

Sonderhysterese (Standard = 4 % EW) %

Schwanenhals
(bei Einsatztemperaturen über 70 °C empfohlen)

Bei nicht ausgefüllten Feldern wird automatisch die Standardeinstellung ausgewählt.

Zubehör

- Gerätekonfigurator ECI-3 (USB-Programmieradapter)
- Rundsteckverbinder / Kabel (KB...)
- T-Stück TS-2 für Systemanschluss Ø13,2
- T-Stück TS-3 für Einstecksensor Ø12 mit Kunststoff-Quetschverschraubung
- Einschweißadapter für Einstecksensor Ø12 mit Kunststoff-Quetschverschraubung
- Edelstahl-Quetschverschraubung
- Messstrecken (DN15...DN50)
- Sicherungskette