

Durchflusssensoren

Grundfos Direct Sensors™



1. Produktübersicht	3
2. Produktbeschreibung	4
Vortex-Messverfahren	4
Konstruktiver Aufbau	4
Werkstoffausführungen	4
Definitionen	4
3. Vortex-Durchflusssensor, Industrieausführung (VFI und VFI+T2)	5
Allgemeine Informationen	5
VFI und VFI+T2 0,3-6 m ³ /h (1,3-26,4 gpm)	7
VFI und VFI+T2 0,6-12 m ³ /h (2,6-52,8 gpm)	8
VFI und VFI+T2 1,3-25 m ³ /h (5,7-110 gpm)	9
VFI und VFI+T2 2-40 m ³ /h (8,8-176 gpm)	10
VFI und VFI+T2 3,2-64 m ³ /h (14-282 gpm)	11
VFI und VFI+T2 5,2-104 m ³ /h (23-458 gpm)	12
VFI und VFI+T2 8-160 m ³ /h (35-704 gpm)	13
VFI und VFI+T2 12-240 m ³ /h (53-1057 gpm)	14
4. Vortex-Durchflusssensor, Standardausführung (VFS und VFS QT)	15
VFS 1-20 l/min (0,2-5,3 gpm)	17
VFS 2-40 l/min (0,5-10,6 gpm)	18
VFS 5-100 l/min (1,3-26 gpm)	19
VFS 10-200 l/min (2,6-53 gpm)	20
VFS 20-400 l/min (5,3-106 gpm)	21
VFS QT 1-18 l/min (0,2-4,8 gpm)	22
VFS QT 2-40 l/min (0,5-10,6 gpm)	23
VFS QT 5-100 l/min (1,3-26 gpm)	24
VFS QT 10-200 l/min (2,6-53 gpm)	25
5. Multi-Durchflusssensor, Standardausführung (MFS und MFS QT)	26
Allgemeine Informationen	26
MFS 2-20 l/min (0,53-5,3 gpm)	28
MFS 4-40 l/min (1,06-10,6 gpm)	29
MFS 10-100 l/min (2,6-26 gpm)	30
MFS 20-200 l/min (5,3-53 gpm)	31
MFS 40-400 l/min (10,6-106 gpm)	32
MFS QT 2-18 l/min (0,39-4,8 gpm)	33
MFS QT 4-40 l/min (1-10,6 gpm)	34
MFS QT 10-100 l/min (2,6-26 gpm)	35
MFS QT 20-200 l/min (5,3-53 gpm)	36
6. Produktübersicht	37
VFI-Sensoren	37
Sensoren VFS und VFS QT	38
7. Zubehör	39
Sensornetzteil und Signalwandler	39
Kabel mit M12-Anschluss	39
Kabel mit Steckverbindung	39
8. Anhang	40
Druckverlustkennlinien	40
Installation des VFI-Sensors	42
Bestimmungsgemäßer Gebrauch bei druckbeaufschlagten Anlagen	43
9. Grundfos Product Center	44

1. Produktübersicht

Im vorliegenden Datenheft wird die neueste Version der Grundfos Direct Sensors™ beschrieben. Viele Kunden setzen bereits Sensoren aus der umfangreichen Baureihe Grundfos Direct Sensors™ ein, die in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich sind.

Ausführung	Beschreibung	Technische Daten
VFI 	Vortex-Durchflusssensor, Industrieausführung <ul style="list-style-type: none"> • komplett aus Edelstahl • Grundfos Flansche oder Verschraubungen 	Volumenstrommessbereich: 0,3 bis 240 m³/h (1,3 bis 1057 gpm) Betriebsdruck: maximal 30 bar (435 psig) Betriebstemperatur: -30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F) Ausgangssignal: 4-20 mA (Zweileitertechnik) Versorgungsspannung: 12,5 bis 30 V DC Schutzart: IP67
VFI+T 	Vortex-Durchflusssensor, Industrieausführung <ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Volumenstrom- und Temperaturmessung • Grundfos Flansche oder Verschraubungen 	Volumenstrommessbereich: 0,3 bis 240 m³/h (1,3 bis 1057 gpm) Temperaturmessbereich: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) Betriebsdruck: maximal 30 bar (435 psig) Betriebstemperatur: -30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F) Ausgangssignal: 4-20 mA (Zweileitertechnik) Versorgungsspannung: 12,5 bis 30 V DC Schutzart: IP67
VFS 	Vortex-Durchflusssensor, Standardausführung <ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Volumenstrom- und Temperaturmessung • Messstrecke aus Komposit 	Volumenstrommessbereich: 1,3 bis 400 l/min (0,2 bis 106 gpm) Temperaturmessbereich: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Betriebsdruck: maximal 24 bar (348 psig) Betriebstemperatur: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) Ausgangssignal: 2 x 0,5 bis 3,5 V DC (4-adriges Signalkabel) Versorgungsspannung: 5 V DC (PELV) Schutzart: IP44
VFS QT 	Vortex-Durchflusssensor, Standardausführung QT <ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Volumenstrom- und Temperaturmessung • Messstrecke aus Edelstahl mit Einsatz aus Komposit 	Volumenstrommessbereich: 1 bis 200 l/min (0,2 bis 53 gpm) Temperaturmessbereich: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Betriebsdruck: maximal 30 bar (435 psig) Betriebstemperatur: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Ausgangssignal: 2 x 0,5 bis 3,5 V DC (4-adriges Signalkabel) Versorgungsspannung: 5 V DC (PELV) Schutzart: IP44
MFS 	Multi-Durchflusssensor, Standardausführung <ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Volumenstrom-, Druck- und Temperaturmessung • Signalausgang: 2 Analogsignale oder Grundfos-eigener Digitalbus für 3 Signale (Volumenstrom, Temperatur und Druck) • Messstrecke aus Komposit 	Volumenstrommessbereich: 2,6 bis 400 l/min (0,5 bis 106 gpm) Temperaturmessbereich: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Druckmessbereich: 0 bis 10 bar (0 bis 145 psig) Betriebsdruck: maximal 24 bar (348 psig) Betriebstemperatur: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) Ausgangssignal: Digitale oder analoge Datenübertragung, 2 x 0,5 bis 3,5 V DC (4-adriges Signalkabel) Versorgungsspannung: 5 V DC (PELV) Schutzart: IP44
MFS QT 	Multi-Durchflusssensor, Standardausführung QT <ul style="list-style-type: none"> • kombinierte Volumenstrom-, Druck- und Temperaturmessung • Signalausgang: 2 Analogsignale oder Grundfos-eigener Digitalbus für 3 Signale (Volumenstrom, Temperatur und Druck) • Messstrecke aus Edelstahl mit Einsatz aus Komposit 	Volumenstrommessbereich: 2 bis 200 l/min (0,5 bis 53 gpm) Temperaturmessbereich: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Druckmessbereich: 0 bis 10 bar (0 bis 145 psig) Betriebsdruck: maximal 30 bar (435 psig) Betriebstemperatur: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F) Ausgangssignal: Digitale oder analoge Datenübertragung, 2 x 0,5 bis 3,5 V DC (4-adriges Signalkabel) Versorgungsspannung: 5 V DC (PELV) Schutzart: IP44

2. Produktbeschreibung

Das vorliegende Datenheft gibt einen Überblick über die Grundfos Baureihe der Vortex-Durchflusssensoren und zugehöriger Produkte.



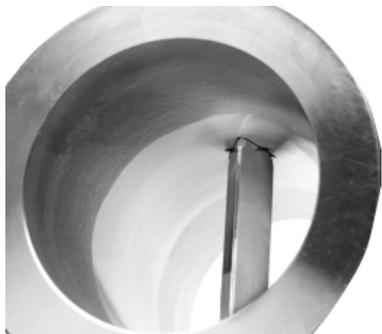
TM04 7362 1610
TM05 4739 2412
TM05 4746 2412

Abb. 1 Grundfos Vortex-Durchflusssensoren

Die Baureihe der Grundfos Vortex-Durchflusssensoren umfasst Sensoren für die reine Volumenstrommessung sowie Sensoren zur kombinierten Volumenstrom- und Temperaturmessung (2-in-1-Messsensoren). Die Sensoren sind für wasserhaltige Medien und den Einsatz in rauer Umgebung ausgelegt.

Vortex-Messverfahren

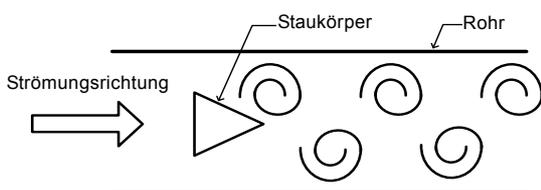
Die Durchflussmessung basiert auf dem Prinzip der Kármánschen Wirbelstraße. Die Sensoren bestehen aus einer Messstrecke mit integriertem Staukörper und einem Differenzdrucksensor.



TM04 9236 3710

Abb. 2 Staukörper in einem Vortex-Durchflusssensor

Wird ein Staukörper innerhalb eines Rohres angeordnet, werden bei Durchströmen eines Mediums auf jeder Seite des Staukörpers Wirbel erzeugt. Diese Wirbelablösungen breiten sich in Strömungsrichtung aus und führen immer wieder zu Druckänderungen, die vom Drucksensor erfasst werden. Die Häufigkeit der Druckänderungen ist proportional zum Volumenstrom in der Messstrecke.



TM04 7155 1610

Abb. 3 Funktionsprinzip

Der Staukörper ist so gestaltet, dass die Impulsstärke der Druckänderungen an der Stelle den höchsten Wert aufweist, wo der Differenzdrucksensor angeordnet ist.

Der Messbereich wird durch den Rohrdurchmesser und die signalverarbeitenden Parameter festgelegt. Die Hauptkomponenten des Differenzdrucksensors sind ein Siliziumchip und ein mikroprozessorbasierter Signalverarbeitungskreis, die beide auf derselben Platine angeordnet sind. Der Signalverarbeitungskreis wandelt den vom Sensor erfassten Druck in ein Signal um, das proportional zum Durchfluss ist.

Konstruktiver Aufbau

Der Staukörper ist entweder in die Messstrecke aus Komposit integriert oder wird als getrenntes Bauteil aus Edelstahl oder Komposit zum Einsetzen in die Messstrecke geliefert.

Der Chip hat eine quadratische Membran, die durch die Druckdifferenz zu Schwingungen angeregt wird. Die Schwingungen werden von Dehnmessstreifen einer Wheatstonschen Brücke erfasst. Der druck- und temperaturempfindliche Bereich (der Membranbereich) ist beidseitig mit einem besonders korrosionsbeständigen und diffusionsdichten Film (Silicoat®) beschichtet. Die Beschichtung sorgt dafür, dass der Chip besonders widerstandsfähig gegenüber den herrschenden Umgebungsbedingungen ist. Die Trennung des medienbeaufschlagten Bereichs vom nicht medienbeaufschlagten Bereich erfolgt durch eine O-Ringdichtung.

Werkstoffausführungen

Die Grundfos Vortex-Durchflusssensoren sind in drei unterschiedlichen Werkstoffausführungen lieferbar, die für verschiedene Medien geeignet sind:

- O-Ringe aus EPDM: Geeignet für Wasser, Ausführung mit Trinkwasserzulassung.
- O-Ringe aus FKM: Geeignet für ölhaltige Medien und Wasser in Heizungsanwendungen.
- Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM: Geeignet für Wasser in Heizungsanwendungen mit einem hohen Kalzium- und Magnetitgehalt.

Definitionen

Berstdruck

Der Berstdruck ist der maximale Druck in einer Anlage bezogen auf den Luftdruck, bei dem noch keine Schäden am Sensor auftreten. Die Angabe erfolgt in [bar].

Maximaler Betriebsdruck

Der maximale Betriebsdruck ist der maximal zulässige statische Druck in einer Anlage bei Nullvolumenstrom bezogen auf den Luftdruck.

3. Vortex-Durchflusssensor, Industrieausführung (VFI und VFI+T2)

Allgemeine Informationen



Abb. 4 VFI-Sensor

TM04 7362 2210

Produktbeschreibung

Der Durchflusssensor VFI der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ ist für Industrieanwendungen bestimmt. Das Messprinzip basiert auf der Wirbelablösung hinter einem Staukörper.

Die Durchflusssensoren VFI können auch in Verbindung mit aggressiven Medien eingesetzt werden. Der Sensor basiert auf der MEMS-Technologie in Verbindung mit einer korrosionsbeständigen Silicoat®-Beschichtung, die auf dem Sensorchip aufgebracht wird.

Deshalb zeichnen sich die VFI-Sensoren durch eine hohe Medienbeständigkeit aus und sind bestens für Pumpenanwendungen und Überwachungsaufgaben in rauer Umgebung geeignet.

Der Sensor ist in einem Edelstahlrohr untergebracht. Je nach Ausführung verfügt der VFI-Sensor über Flansche oder Gewinde zum Einbau in die Rohrleitung.

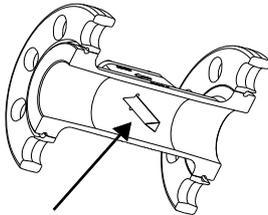


Abb. 5 Staukörper in einem VFI-Sensor

TM04 9228 3710

Anwendungen

- Regelung des Pumpenbetriebs
- Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen
- Temperierung und Kühlsysteme
- Erneuerbare Energien, wie z. B. Wärmepumpen, Solarwärmanlagen, Frischwasseranlagen und Mikro-Blockheizkraftwerke
- Überwachungs- und Regelsysteme
- Wasseraufbereitung
- Wasserwirtschaft und Wasserverteilung
- Hochleistungsrechner und IT-Kühlsysteme

Produkteigenschaften und -vorteile

- Kein Verschleiß dank Messprinzip ohne bewegliche Bauteile
- MEMS-Technologie
- Schnelle Ansprechzeiten durch direkten Kontakt mit dem Medium
- Plug-and-Play-Lösung für eine schnelle Inbetriebnahme
- Intelligente Systemlösung in Verbindung mit den Grundfos Pumpensteuerungen
- Kompakte und robuste Bauweise
- Geeignet für wasserbasierte Medien
- Geeignet für einen weiten Temperaturbereich
- Geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen
- Bei wasserbasierten Medien mit einer Leitfähigkeit unter 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ wenden Sie sich bitte an Ihren Grundfos Ansprechpartner für Sensoren.

Messbereich

m^3/h	gpm
0,3 - 6	1,32 - 26,42
0,6 - 12	2,64 - 52,83
1,3 - 25	5,72 - 110,07
2 - 40	8,81 - 176,11
3,2 - 64	14,09 - 281,78
5,2 - 104	22,89 - 457,89
8 - 160	35,22 - 704,46
12 - 240	52,83 - 1056,69

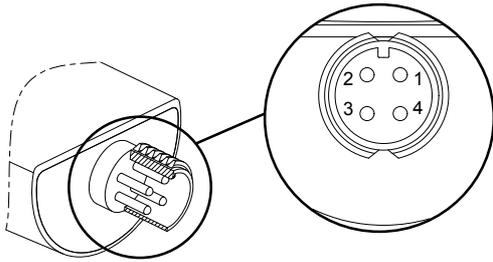
Zulassungen (Ausführungen mit O-Ringen aus EPDM)

- WRAS
- KTW
- AS4020
- ACS.

Kennzeichen

		
CE	C, CSA, US	EAC

Elektrischer Anschluss



TM06 1070 1514

Abb. 6 Elektrische Anschlüsse

Voraussetzungen für das VFI-Signal: Zweileitertechnik, schleifengespeist

Pin-Belegung	1	2	3	4
Aderfarbe	braun	weiß	blau	schwarz
E/A	Spannungsversorgung	nicht verwendet	Durchflusssignal 4-20 mA	nicht verwendet

Versorgungsspannung:

12,5 bis 30 V (abgeschirmtes Kabel).

Voraussetzungen für das VFI+T-Signal: 4-adriges Signalkabel

Pin-Belegung	1	2	3	4
Aderfarbe	braun	weiß	blau	schwarz
E/A	Spannungsversorgung	Durchflusssignal 0-10 V	Masse*	Temperatursignal 0-10 V

* Gemeinsame Masse für das Druck- und Temperatursignal.
Versorgungsspannung, abgeschirmtes Kabel: SELV oder PELV.

CE-Richtlinien

Die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ sind in Übereinstimmung mit den folgenden CE-Richtlinien der EU-Mitgliedsstaaten ausgeführt:

- Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61010-1:2010
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61326-1:2013 und EN 61326-2-3:2013

Gemäß Artikel 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU sind die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ von dieser Richtlinie ausgenommen.

VFI und VFI+T2 0,3-6 m³/h (1,3-26,4 gpm)

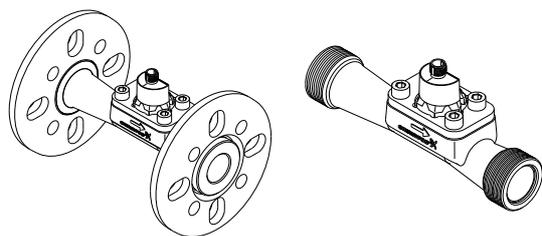


Abb. 7 VFI-Sensor mit Flanschen und Verschraubung

TM04 7142 1710 - TM04 4250 1710

Abmessungen

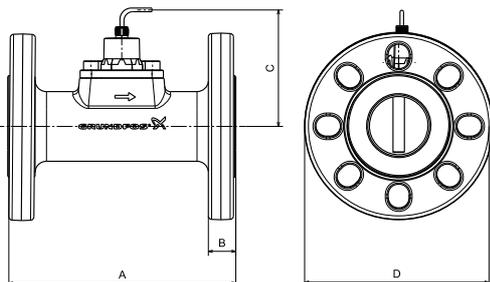


Abb. 8 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

TM04 7154 1610

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch, Rohrinnenweite DN 18	
mm	200	18	120	140	DN 25/32	PN 25/40
Zoll	7,87	0,71	4,72	5,51		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

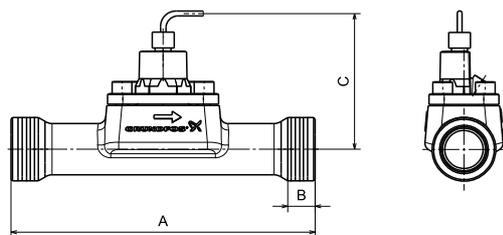


Abb. 9 Abmessungen des VFI-Sensors mit Verschraubung

TM04 7153 1610

	A	B	C	Gewindegröße
mm	200	18	120	G1 1/4"
Zoll	7,87	0,71	4,72	

Ausgangssignale des Sensors

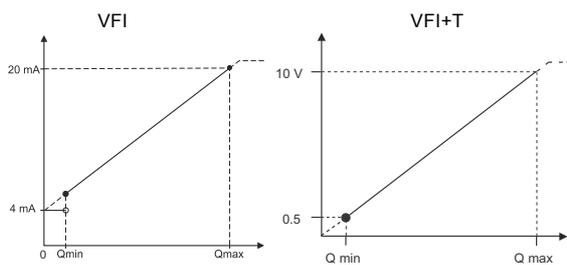


Abb. 10 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

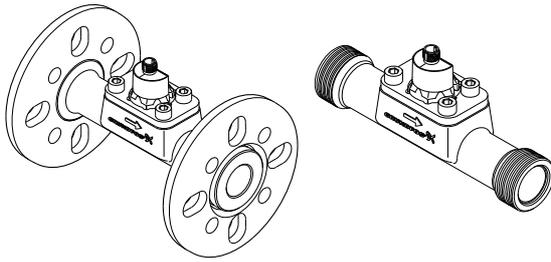
TM06 0951 1316 - TM07 2164 2918

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	0,3 bis 6 m ³ /h (1,32 bis 26,42 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	0,0075 m ³ /h (0,03 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatursignal	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatursignal	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
	60 Ω bei 12,5 V DC
	100 Ω bei 13,3 V DC
	600 Ω bei 24 V DC
	900 Ω bei 30 V DC
Maximaler Lastwiderstand	
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatursignal	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V)
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	6,4 kg (14,1 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	5,2 kg (12,1 lbs)
Gewicht mit Verschraubung, Überwurfmutter, Anschlussstücken, Kabel, usw.	3,4 kg (7,5 lbs)

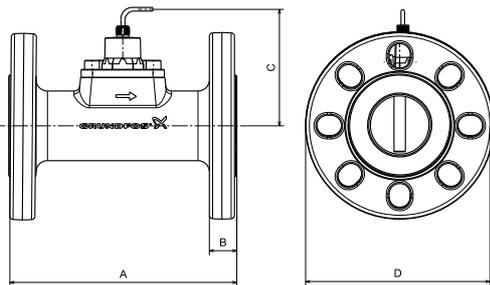
Die VFI-Sensoren mit Verschraubungen sind mithilfe von Überwurfmutter in die Rohrleitung einzubauen.

VFI und VFI+T2 0,6-12 m³/h (2,6-52,8 gpm)



TM04 7143 1710 - TM04 4251 1710

Abmessungen

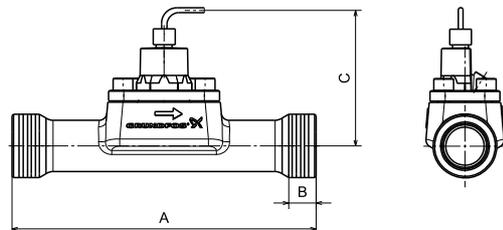


TM04 7154 1610

Abb. 11 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch, Rohrinnenweite DN 25	
mm	200	18	124	140	DN 25/32	PN 16/25/40
Zoll	7,87	0,71	4,88	5,51		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

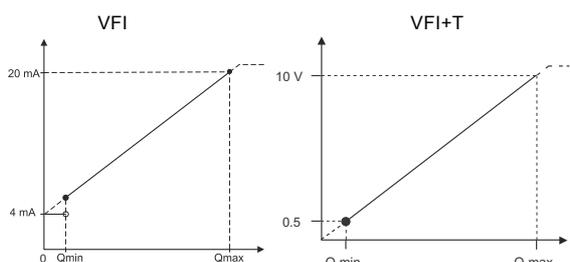


TM04 7153 1610

Abb. 12 Abmessungen des VFI-Sensors mit Verschraubung

	A	B	C	Gewindegröße
mm	200	18	124	G1 1/4"
Zoll	7,87	0,71	4,88	

Ausgangssignale des Sensors



TM06 0951 1316 - TM07 2164 2918

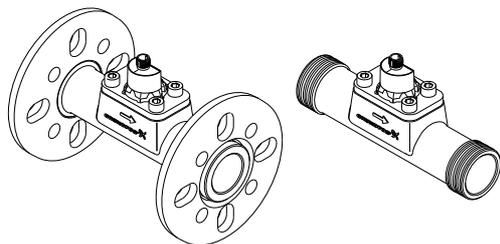
Abb. 13 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	0,6 bis 12 m ³ /h (2,64 bis 52,83 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	0,015 m ³ /h (0,07 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatursignal	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatursignal	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC ($\pm 5 \%$)
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
	60 Ω bei 12,5 V DC
	100 Ω bei 13,3 V DC
	600 Ω bei 24 V DC
	900 Ω bei 30 V DC
Maximaler Lastwiderstand	
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatursignal	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V)
	11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	6,5 kg (14,3 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	5,6 kg (12,3 lbs)
Gewicht mit Verschraubung, Überwurfmutter, Anschlussstücken, Kabel, usw.	3,6 kg (7,9 lbs)

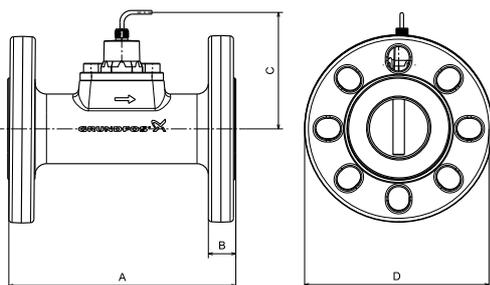
Die VFI-Sensoren mit Verschraubungen sind mithilfe von Überwurfmutter in die Rohrleitung einzubauen.

VFI und VFI+T2 1,3-25 m³/h (5,7-110 gpm)



TM04 7144 1710 - TM04 4252 1710

Abmessungen

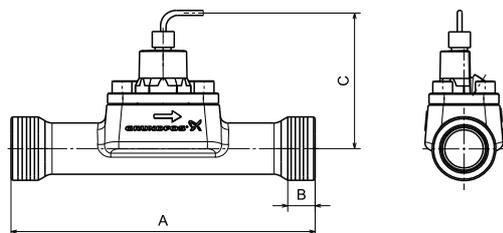


TM04 7154 1610

Abb. 14 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch, Rohrinnweite DN 32	
mm	200	18	128	140	DN 25/32	PN 16/25/40
Zoll	7,87	0,71	5,04	5,51		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

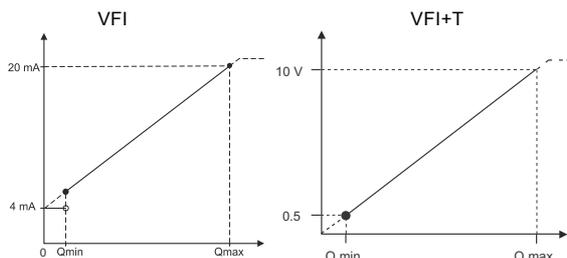


TM04 7153 1610

Abb. 15 Abmessungen des VFI-Sensors mit Verschraubung

	A	B	C	Gewindegröße
mm	200	19	128	G1 1/2"
Zoll	7,87	0,75	5,04	

Ausgangssignale des Sensors



TM06 0951 1316 - TM07 2164 2918

Abb. 16 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	1,3 bis 25 m ³ /h (5,72 bis 110,07 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit	< 1 s
Auflösung	0,031 m ³ /h (0,14 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatureingang	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatureingang	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
Maximaler Lastwiderstand	60 Ω bei 12,5 V DC 100 Ω bei 13,3 V DC 600 Ω bei 24 V DC 900 Ω bei 30 V DC
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatureingang	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	6,5 kg (14,3 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	5,6 kg (12,3 lbs)
Gewicht mit Verschraubung, Überwurfmutter, Anschlussstücken, Kabel, usw.	3,9 kg (8,6 lbs)

Die VFI-Sensoren mit Verschraubungen sind mithilfe von Überwurfmutter in die Rohrleitung einzubauen.

VFI und VFI+T2 2-40 m³/h (8,8-176 gpm)

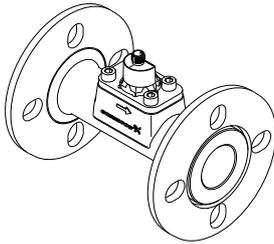


Abb. 17 Sensor VFI 2-40

Abmessungen

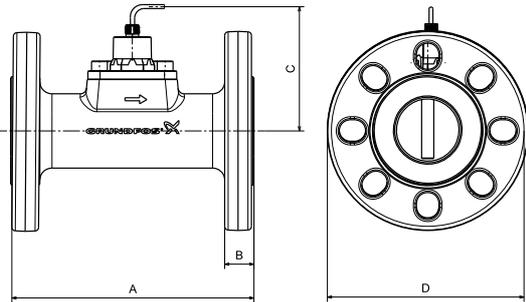


Abb. 18 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch	
mm	200	18	131	150	DN 40	PN 16/25/40
Zoll	7,87	0,71	5,16	5,91		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

Ausgangssignale des Sensors

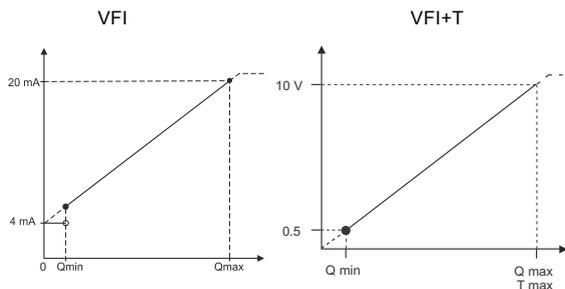


Abb. 19 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	2 bis 40 m ³ /h (8,81 bis 176,11 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit	< 1 s
Auflösung	0,05 m ³ /h (0,22 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatursignal	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatursignal	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 VDC ($\pm 5 \%$)
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
Maximaler Lastwiderstand	60 Ω bei 12,5 V DC 100 Ω bei 13,3 V DC 600 Ω bei 24 V DC 900 Ω bei 30 V DC
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatursignal	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V) 11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	7,4 kg (16,3 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	6,5 kg (14,3 lbs)

VFI und VFI+T2 3,2-64 m³/h (14-282 gpm)

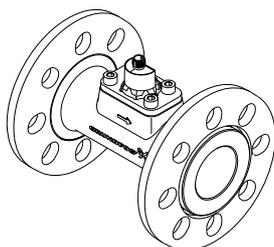


Abb. 20 VFI-Sensor

Abmessungen

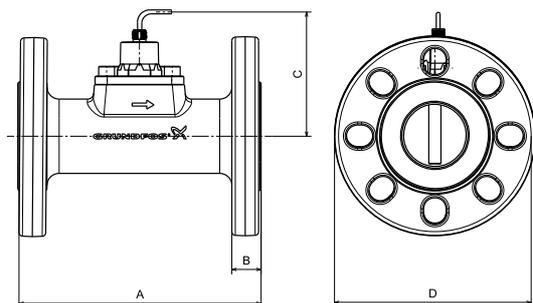


Abb. 21 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch	
mm	200	22	138	165	DN 50	PN16/25/40
Zoll	7,87	0,87	5,43	6,50		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

Ausgangssignale des Sensors

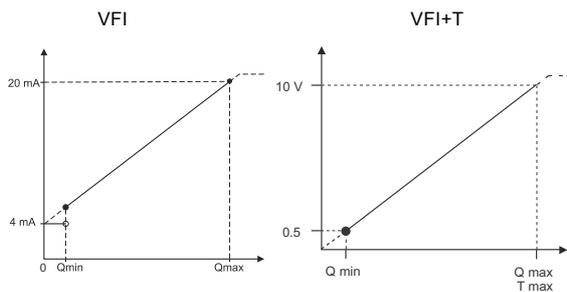


Abb. 22 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	3,2 bis 64 m ³ /h (14,09 bis 281,78 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	0,08 m ³ /h (0,35 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatureingang	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatureingang	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
Maximaler Lastwiderstand	60 Ω bei 12,5 V DC
	100 Ω bei 13,3 V DC
	600 Ω bei 24 V DC
	900 Ω bei 30 V DC
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatureingang	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V) 11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	9,4 kg (20,7 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	8,2 kg (18,0 lbs)

VFI und VFI+T2 5,2-104 m³/h (23-458 gpm)

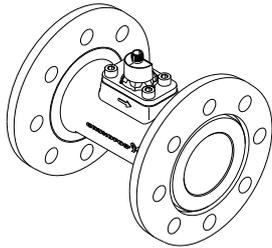


Abb. 23 VFI-Sensor

Abmessungen

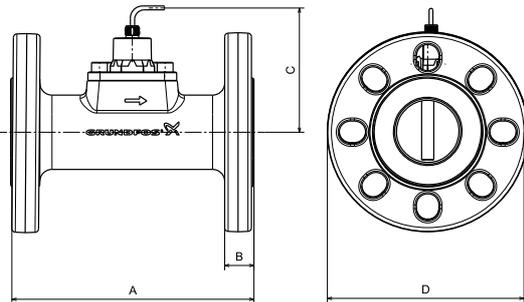


Abb. 24 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch	
mm	200	25	145	185	DN 65	PN 16/25/40
Zoll	7,87	0,98	5,71	7,28		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

Ausgangssignale des Sensors

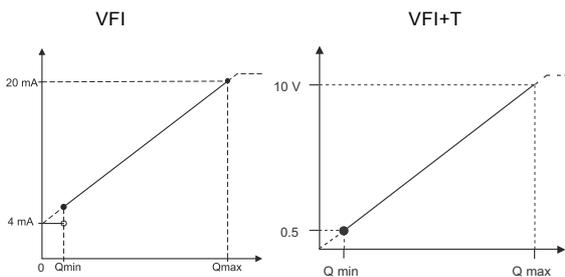


Abb. 25 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	5,2 bis 104 m ³ /h (22,89 bis 457,89 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit	< 1 s
Auflösung	0,13 m ³ /h (0,57 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatursignal	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatursignal	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 VDC ($\pm 5 \%$)
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
	60 Ω bei 12,5 V DC
	100 Ω bei 13,3 V DC
	600 Ω bei 24 V DC
	900 Ω bei 30 V DC
Maximaler Lastwiderstand	
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatursignal	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V) 11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	11,5 kg (25,3 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	11,9 kg (26,2 lbs)

VFI und VFI+T2 8-160 m³/h (35-704 gpm)

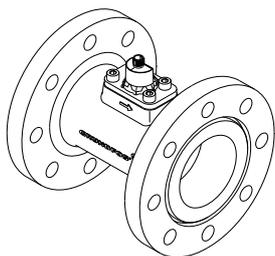


Abb. 26 VFI-Sensor

Abmessungen

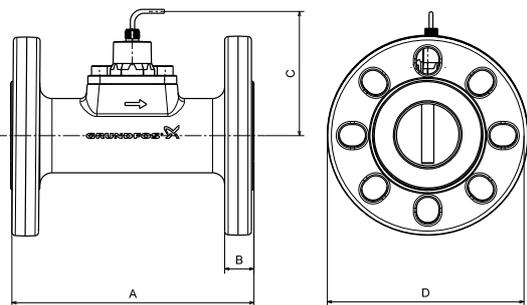


Abb. 27 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch	
mm	200	25	152	200	DN 80	PN 16/25/40
Zoll	7,87	0,98	5,98	7,87		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung.

Ausgangssignale des Sensors

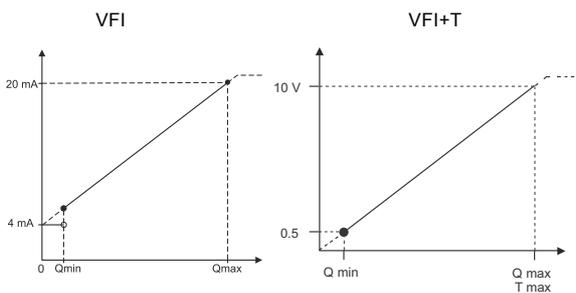


Abb. 28 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	8 bis 160 m ³ /h (35,22 bis 704,46 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit	< 1 s
Auflösung	0,2 m ³ /h (0,88 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatureingang	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 6 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten, VFI-Sensor ohne Temperatureingang	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC ($\pm 5 \%$)
Ausgangssignale	4-20 mA
- Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
Maximaler Lastwiderstand	60 Ω bei 12,5 V DC
	100 Ω bei 13,3 V DC
	600 Ω bei 24 V DC
	900 Ω bei 30 V DC
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatureingang	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
- Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V) 11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	13,2 kg (29,0 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	13,7 kg (30,1 lbs)

VFI und VFI+T2 12-240 m³/h (53-1057 gpm)

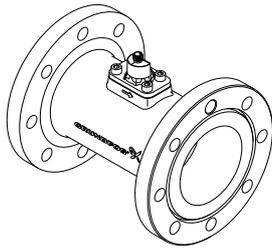


Abb. 29 VFI-Sensor

Abmessungen

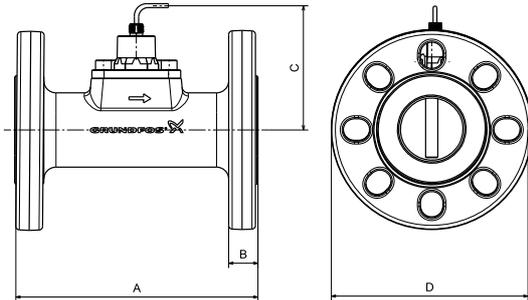


Abb. 30 Abmessungen des VFI-Sensors mit Flanschen

	A	B	C	D	ISO/DIN-Flansch	
mm	250	25	163	235	DN 100	PN 25/40
Zoll	9,84	0,98	6,42	9,25		

Sensoren mit Flanschen nach ANSI- und JIS-Norm sowie mit anderen Druckstufen sind auf Anfrage lieferbar. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an Ihre Grundfos Niederlassung. Sensoren mit Flanschen PN 16 sind auf Anfrage lieferbar.

Ausgangssignale des Sensors

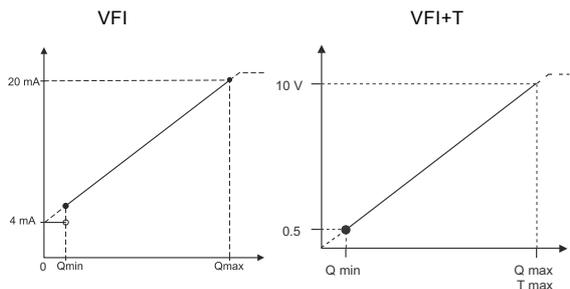


Abb. 31 Ausgangssignal für die Durchflussmessung

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	12 bis 240 m ³ /h (52,83 bis 1056,69 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1,5$ % vom Maximalwert
Ansprechzeit	< 1 s
Auflösung	0,30 m ³ /h (1,32 gpm)
Temperaturmessung, VFI+T mit Temperatureingang	
Messbereich	-10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von -10 bis 120 °C (14 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,1 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinetische Viskosität ≤ 6 mm ² /s (cSt). Siehe Anhang <i>Druckverlustkennlinien</i> .
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Medientemperatur, Dauerbetrieb	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	-30 bis +110 °C (-22 bis +230 °F), nicht gefrierend
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Lagertemperatur	-55 bis +70 °C (-67 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	12,5 bis 30 V DC (± 5 %)
Ausgangssignale	4-20 mA
– Signalbegrenzung	21 mA
Maximale Leistungsaufnahme	660 mW
Maximaler Lastwiderstand	60 Ω bei 12,5 V DC 100 Ω bei 13,3 V DC 600 Ω bei 24 V DC 900 Ω bei 30 V DC
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Elektrische Daten, VFI+T mit Temperatureingang	
Versorgungsspannung	16,6 bis 30 V DC
Ausgangssignale	0-10 V DC
– Signalbegrenzung	(-10 °C bei 0 V, 120 °C bei 10 V) 11 V DC
Maximale Leistungsaufnahme	270 mW
Maximaler Lastwiderstand	10 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	30 m (98 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
O-Ring	EPDM oder FKM
Gehäuse	Edelstahl 1.4404 (AISI 316 L)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Flansch, nicht medienberührt	Grauguss oder Edelstahl
Staukörper	Edelstahl 1.4401 (AISI 316 L)
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, Edelstahl 1.4401/1.4404/1.4408 (AISI 316 L)
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP67 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1
Gesamtgewicht	
Gewicht mit Graugussflanschen, Kabel, usw.	18,1 kg (39,8 lbs)
Gewicht mit Edelstahlflanschen, Kabel, usw.	18,1 kg (39,8 lbs)

4. Vortex-Durchflusssensor, Standardausführung (VFS und VFS QT)

Allgemeine Informationen



TM05 4745 2412

Abb. 32 Sensoren VFS und VFS QT

Produktbeschreibung

Bei den Sensoren der Grundfos Direct Sensors™ Baureihe VFS handelt es sich um kombinierte Durchfluss- und Temperatursensoren (2-in-1-Sensoren). Das Messprinzip basiert auf der Wirbelablösung hinter einem Staukörper. Die Durchflusssensoren VFS können auch in Verbindung mit aggressiven Medien eingesetzt werden. Der Sensor basiert auf der MEMS-Technologie in Verbindung mit einer korrosionsbeständigen Silicoat®-Beschichtung, die auf dem Sensorchip aufgebracht wird.

Der Sensor wird komplett mit Messstrecke geliefert.

Anwendungen

- Regelung des Pumpenbetriebs
- Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen
- Temperierung und Kühlsysteme
- Erneuerbare Energien, wie z. B. Wärmepumpen, Solarwärmanlagen, Frischwasseranlagen und Mikro-Blockheizkraftwerke
- Überwachungs- und Regelsysteme
- Wasseraufbereitung
- Wasserwirtschaft und Wasserverteilung
- Hochleistungsrechner und IT-Kühlsysteme

Produkteigenschaften und -vorteile

- Kein Verschleiß dank Messprinzip ohne bewegliche Bauteile
- Durchfluss- und Temperaturmessung mit einem Sensor (2-in-1-Sensor) für eine einfache und kostengünstige Installation
- MEMS-Technologie
- Schnelle Ansprechzeiten durch direkten Kontakt mit dem Medium
- Plug-and-Play-Lösung für eine schnelle Inbetriebnahme
- Intelligente Systemlösung in Verbindung mit den Grundfos Pumpensteuerungen
- Kompakte und robuste Bauweise
- Geeignet für wasserbasierte Medien
- Geeignet für einen weiten Temperaturbereich
- Geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen
- Bei wasserbasierten Medien mit einer Leitfähigkeit unter 2 µS/cm wenden Sie sich bitte an Ihren Grundfos Ansprechpartner für Sensoren.

Messbereich

l/min	gpm
1-18	0,26 - 4,76
1,3 - 20	0,34 - 5,28
2 - 40	0,53 - 10,57
5 - 100	1,32 - 26,42
10 - 200	2,64 - 52,83
20 - 400	5,28 - 105,67

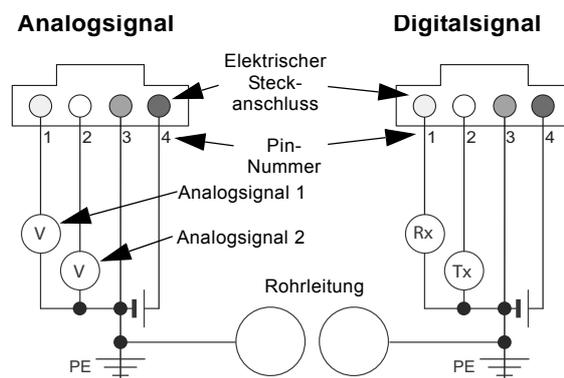
Zulassungen (Ausführungen mit O-Ringen aus EPDM)

- WRAS
- KTW
- AS4020
- ACS.

Kennzeichen



Elektrischer Anschluss



TM04 7156 1610

Abb. 33 Elektrische Anschlüsse

Pin-Belegung	Beschreibung Analogsignal	Beschreibung Digitalsignal	Farbe
1	Temperatursignal	Rx	gelb
2	Drucksignal	Tx	weiß
3	Masse (0 V), PELV	Masse (0 V), PELV	grün
4	Spannungsversorgung, +5 V DC	Spannungsversorgung, +5 V DC	braun

Anforderungen an die Spannungsversorgung

- 5 V DC ± 5 %, PELV
- ratiometrisch
- Maximal 10 mV Restwelligkeit: 50 Hz
- Minimaler Strom am Ausgang: 25 mA
- Die Spannungsversorgung ist von gefährlichen spannungsführenden Schaltkreisen durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt.
- Erden des Sensors erforderlich

CE-Richtlinien

Die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ sind in Übereinstimmung mit den folgenden CE-Richtlinien der EU-Mitgliedsstaaten ausgeführt:

- Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61010-1:2010
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61326-1:2013 und EN 61326-2-3:2013

Gemäß Artikel 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU sind die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ von dieser Richtlinie ausgenommen.

Sensoren VFS



Abb. 34 Sensorfamilie VFS

Die Durchflusssensoren VFS bestehen aus einer Messstrecke aus Komposit und einem Sensor mit Kabel.

Sie sind in den Ausführungen 1-20, 2-40, 5-100, 10-200 und 20-400 l/min lieferbar.

TM05 4744 2512

Sensoren VFS QT



TM05 4743 2512

Abb. 35 Sensorfamilie VFS QT

Die Durchflusssensoren VFS QT bestehen aus einem Einsatz aus Komposit, einer Messstrecke aus Edelstahl und einem Sensor mit Kabel.

Sie sind in den Ausführungen 1-20, 2-40, 5-100, 10-200 und 20-400 l/min lieferbar.

Snap-on Sensor



Abb. 36 Snap-on Sensor

TM05 4750 2512 - TM05 4752 2512

Differenztemperatur

Die Differenztemperatur kann mithilfe von zwei Sensoren in Standardausführung der Grundfos Baureihe Direct Sensors™ gemessen werden.

VFS 1-20 l/min (0,2-5,3 gpm)



Abb. 37 Sensor VFS 1-20 l/min

TM05 4751 2512

Abmessungen

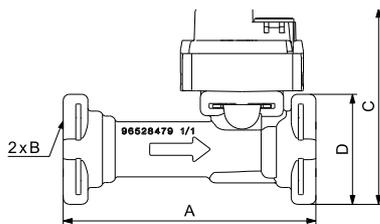


Abb. 38 Abmessungen des Sensors VFS 1-20 l/min (ohne Adapter)

TM06 3420 0314

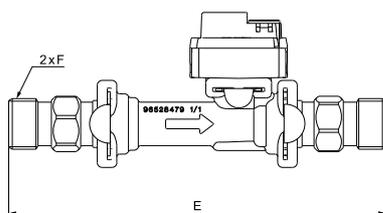


Abb. 39 Abmessungen des Sensors VFS 1-20 l/min (mit Adaptern)

TM06 3425 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	82	∅19,8	65	36	153,6	ISO 228 - G 1/2 A
Zoll	3,23	∅0,78	2,56	1,42	6,05	½" NPT-Gewinde

Ausgangssignale des Sensors

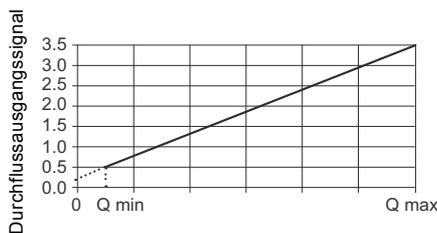


Abb. 40 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2484 3618

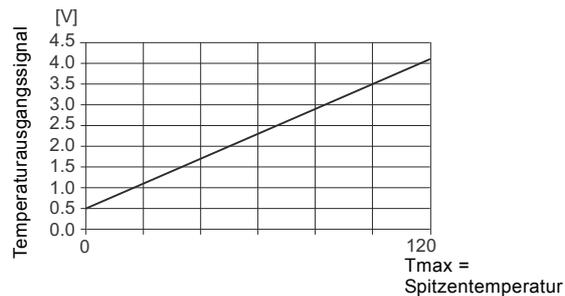


Abb. 41 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 3354 5214

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	1,3 bis 20 l/min (0,34 bis 5,3 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität < 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis 140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis 194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Beispiel für den maximalen Betriebsdruck	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V)
	0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 kΩ
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

VFS 2-40 l/min (0,5-10,6 gpm)



Abb. 42 Sensor VFS 2-40 l/min

TM05 4749 2512

Abmessungen

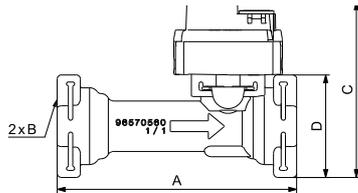


Abb. 43 Abmessungen des Sensors VFS 2-40 l/min (ohne Adapter)

TM06 3421 0314

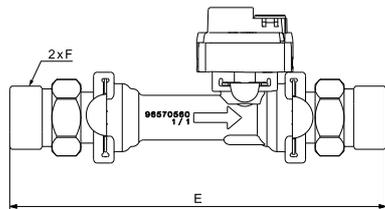


Abb. 44 Abmessungen des Sensors VFS 2-40 l/min (mit Adaptern)

TM06 3426 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	88	∅22,8	66	38	157,4	ISO 228/1 - G 3/4 A
Zoll	3,46	∅0,91	2,60	1,50	6,20	3/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors

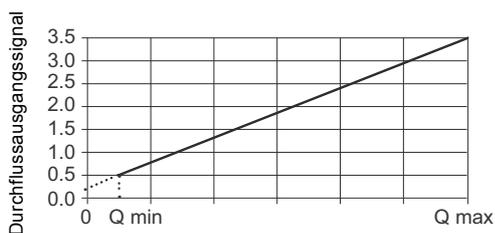


Abb. 45 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2484 3618

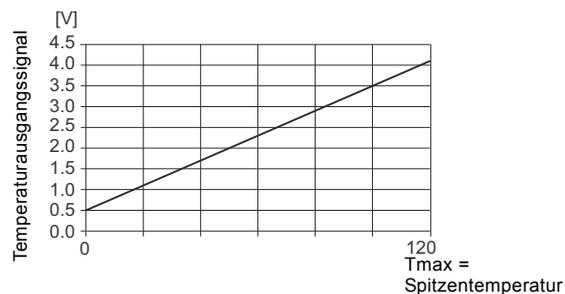


Abb. 46 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 3354 5214

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	2 bis 40 l/min (0,5 bis 10,6 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Beispiel für den maximalen Betriebsdruck	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll 0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V)
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 kΩ
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

VFS 5-100 l/min (1,3-26 gpm)



Abb. 47 Sensor VFS 5-100 l/min

TM05 4748 2512

Abmessungen

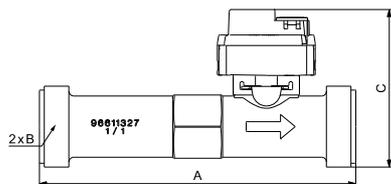


Abb. 48 Abmessungen des Sensors VFS 5-100 l/min (ohne Adapter)

TM06 3422 0314

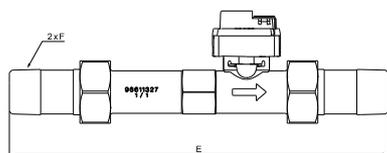


Abb. 49 Abmessungen des Sensors VFS 5-100 l/min (mit Adaptern)

TM06 3427 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	129	ISO 228/1 - G 1 A	65	-	223	ISO 7/1 - Rc 3/4
Zoll	5,08		2,56	-	8,78	3/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors

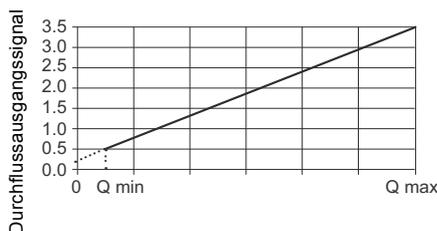


Abb. 50 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2484 3618

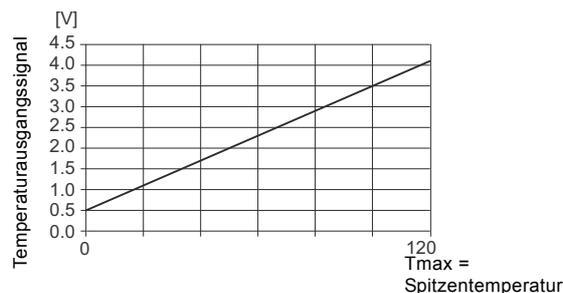


Abb. 51 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 3354 5214

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	5 bis 100 l/min (1,3 bis 26,4 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) -25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Medientemperatur, Maximalwert	
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Beispiel für den maximalen Betriebsdruck	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll 0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V)
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

VFS 10-200 l/min (2,6-53 gpm)



Abb. 52 Sensor VFS 10-200 l/min

Abmessungen

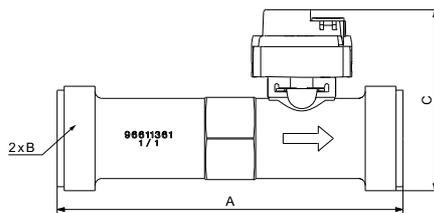


Abb. 53 Abmessungen des Sensors VFS 10-200 l/min (ohne Adapter)

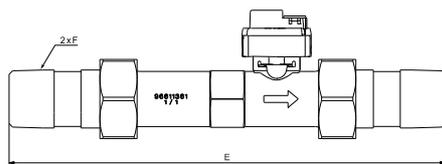


Abb. 54 Abmessungen des Sensors VFS 10-200 l/min (mit Adaptern)

	A	B	C	D	E	F
mm	137,5	ISO 228/1 -	73	-	252	ISO 7/1-R 1
Zoll	5,41	G 1 1/4 A	2,87	-	9,92	1" NPT

Ausgangssignale des Sensors

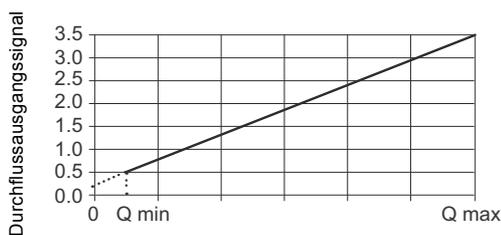


Abb. 55 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

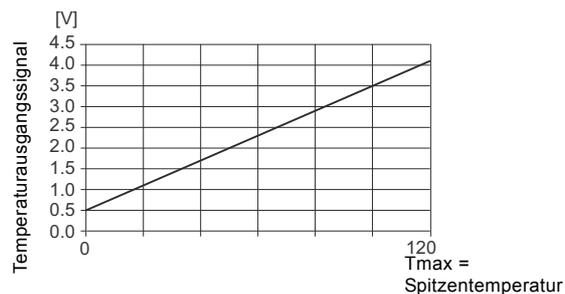


Abb. 56 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	10 bis 200 l/min (2,6 bis 52,8 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,35 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Beispiel für den maximalen Betriebsdruck	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

TM05 4747 2512

TM06 3423 0314

TM06 3428 0314

TM07 2484 3618

TM06 3354 5214

VFS 20-400 l/min (5,3-106 gpm)



Abb. 57 Sensor VFS 20-400 l/min

TM05 4746 2512

Abmessungen

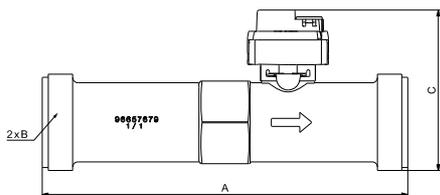


Abb. 58 Abmessungen des Sensors VFS 20-400 l/min (ohne Adapter)

TM06 3424 0314

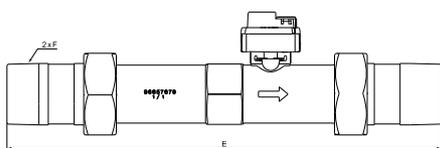


Abb. 59 Abmessungen des Sensors VFS 20-400 l/min (mit Adaptern)

TM06 3429 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	180	ISO 228/1 - G 1 1/2 A	80	-	293	ISO 7/1 - R 1 1/4
Zoll	7,09		3,15	-	11,54	11/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors

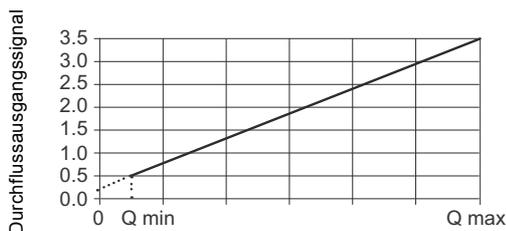


Abb. 60 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2484 3618

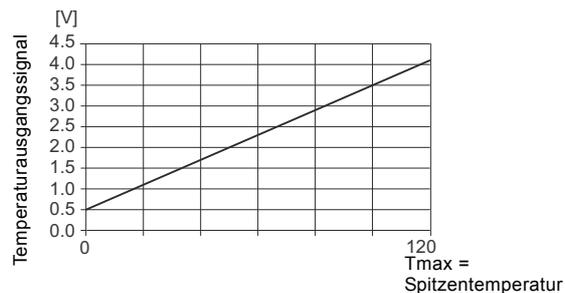


Abb. 61 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 3354 5214

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	20 bis 400 l/min (5,3 bis 105,7 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 ° (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F) -25 °C (-13 °F), nicht gefrierend
Medientemperatur, Maximalwert	120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Beispiel für den maximalen Betriebsdruck	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

VFS QT 1-18 l/min (0,2-4,8 gpm)



Abb. 62 Sensor VFS QT 1-18 l/min

TM05 47 41 2512

Abmessungen

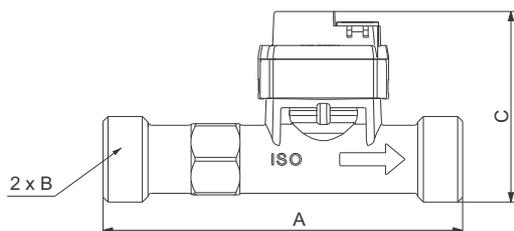


Abb. 63 Abmessungen des Sensors VFS QT 1-18 l/min (mit Gewinde)

TM05 46 71 2512

	A	B	C
mm	110	ISO 228/1 - G3/4 A	58,8
Zoll	4,33		2,31

Ausgangssignale des Sensors

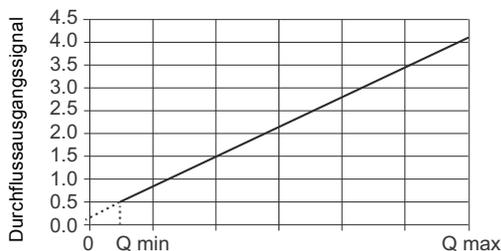


Abb. 64 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 27 47 4118

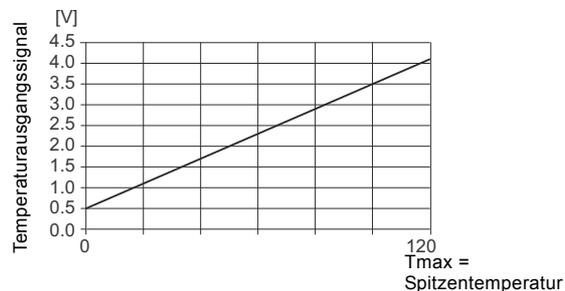


Abb. 65 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 33 54 5214

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	1 bis 18 l/min (0,2 bis 4,8 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 4,1 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,28 V und 15 l/min bei 3,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil, Edelstahl 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

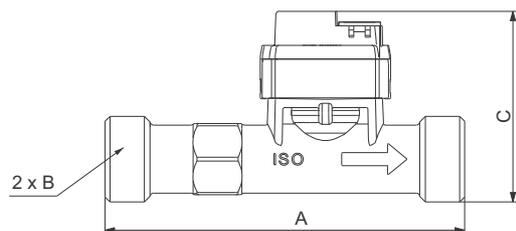
VFS QT 2-40 l/min (0,5-10,6 gpm)



Abb. 66 Sensor VFS QT 2-40 l/min

TM05 4741 2512

Abmessungen

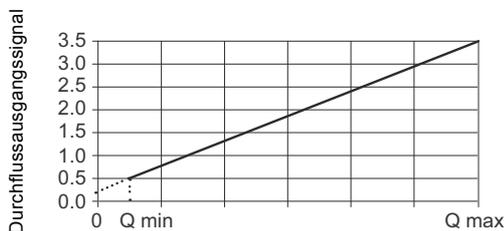


TM05 4671 2512

Abb. 67 Abmessungen des Sensors VFS QT 2-40 l/min (mit Gewinde)

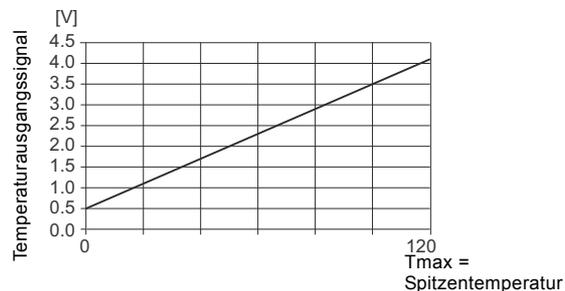
	A	B	C
mm	110	ISO 228/1 - G3/4 A	58,8
Zoll	4,33		2,31

Ausgangssignale des Sensors



TM07 2484 3618

Abb. 68 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus



TM06 3354 5214

Abb. 69 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	2 bis 40 l/min (0,5 bis 10,6 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 3 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA 40-GF, 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

VFS QT 5-100 l/min (1,3-26 gpm)



Abb. 70 Sensor VFS QT 5-100 l/min

Abmessungen

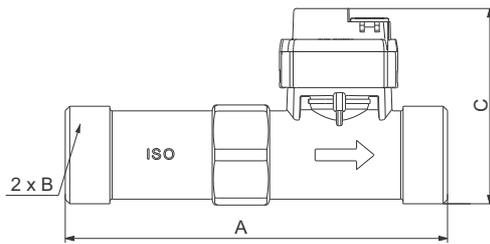


Abb. 71 Abmessungen des Sensors VFS QT 5-100 l/min (mit Gewinde)

	A	B	C
mm	129	ISO 228/1 - G1 A	66,5
Zoll	5,08		2,62

Ausgangssignale des Sensors

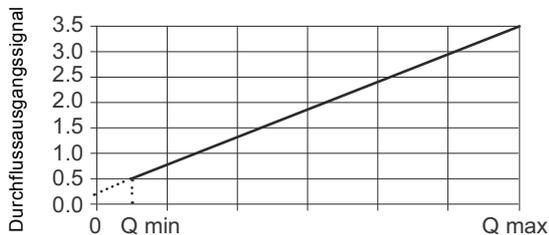


Abb. 72 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

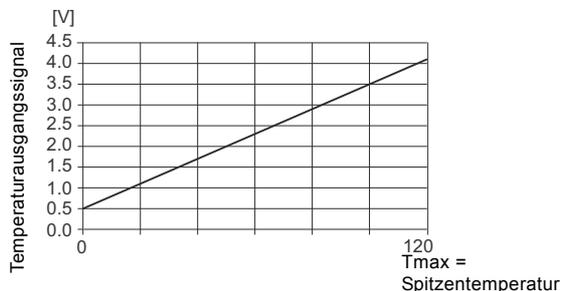


Abb. 73 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	5 bis 100 l/min (1,3 bis 26,4 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$). Erden des Sensors wird empfohlen (PELV).
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA 40-GF, 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

TM05 4740 2512

TM05 4672 2512

TM07 2484 3618

TM06 3354 5214

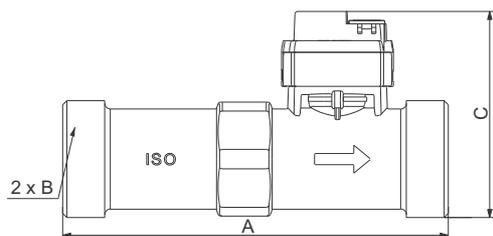
VFS QT 10-200 l/min (2,6-53 gpm)



Abb. 74 Sensor VFS QT 10-200 l/min

TM05 4739 2512

Abmessungen

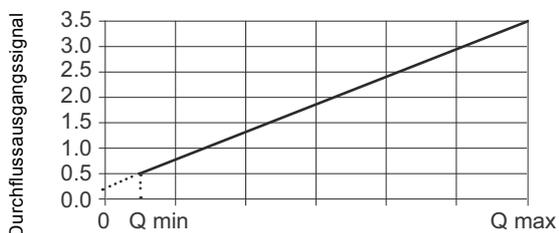


TM05 4673 2512

Abb. 75 Abmessungen des Sensors VFS QT 10-200 l/min (mit Gewinde)

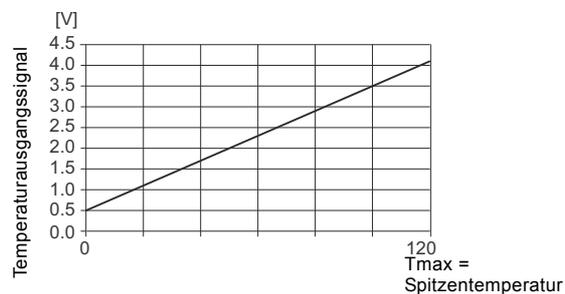
	A	B	C
mm	137,5	ISO 228/1 - G1 1/4 A	74,1
Zoll	5,41		2,92

Ausgangssignale des Sensors



TM07 2484 3618

Abb. 76 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus



TM06 3354 5214

Abb. 77 Ausgangssignal für die Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	10 bis 200 l/min (2,6 bis 52,8 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 1,0 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Medientemperatur, Dauerbetrieb	Wasser: 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Medientemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Ausgangssignale	ratiometrisch
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Maximal zulässige Kabellänge	3 m (9,10 ft)
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ringe aus EPDM oder FKM oder Dichtkappe aus EPDM mit O-Ringen aus FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA 40-GF, 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

5. Multi-Durchflusssensor, Standardausführung (MFS und MFS QT)

Allgemeine Informationen



TM05 4752 2412 - TM05 4741 2412

Abb. 78 Sensor MFS und MFS QT 4-40 l/min

Produktbeschreibung

Bei den Sensoren der Grundfos Direct Sensors™ Baureihe MFS handelt es sich um kombinierte Durchfluss-, Druck- und Temperatursensoren (3-in-1-Sensoren). Das Messprinzip basiert auf der Wirbelablösung hinter einem Staukörper.

Die MFS-Sensoren werden in großer Stückzahl hergestellt und können auch in Verbindung mit aggressiven Medien eingesetzt werden.

Der Sensor basiert auf der MEMS-Technologie in Verbindung mit einer neuartigen, korrosionsbeständigen Beschichtung, die zum Schutz auf dem MEMS-Sensorchip aufgebracht wird. Deshalb zeichnen sich die Sensoren durch eine hohe Medienbeständigkeit aus und sind dank der hohen Fertigungstückzahlen bestens für OEM-Anwendungen geeignet.

Anwendungen

- Regelung des Pumpenbetriebs
- Heizungs-, Klima-, Lüftungsanlagen
- Temperierung und Kühlsysteme
- Erneuerbare Energien, wie z. B. Wärmepumpen, Solarwärmanlagen, Frischwasseranlagen und Mikro-Blockheizkraftwerke
- Überwachungs- und Regelsysteme
- Wasseraufbereitung
- Wasserwirtschaft und Wasserverteilung
- Hochleistungsrechner und IT-Kühlsysteme

Produkteigenschaften und -vorteile

- Durchfluss-, Druck- und Temperaturmessung mit einem Sensor (3-in-1-Sensor) für eine einfache und kostengünstige Installation
- Kein Verschleiß dank Messprinzip ohne bewegliche Bauteile
- Selbstkonfigurierender Digital- oder Analogausgang
- MEMS-Technologie
- Schnelle Ansprechzeiten durch direkten Kontakt mit dem Medium
- Plug-and-Play-Lösung für eine schnelle Inbetriebnahme

- Intelligente Systemlösung in Verbindung mit den Grundfos Pumpensteuerungen
- Kompakte und robuste Bauweise
- Geeignet für wasserbasierte Medien
- Bei wasserbasierten Medien mit einer Leitfähigkeit unter $2 \mu\text{S/cm}$ wenden Sie sich bitte an Ihren Grundfos Ansprechpartner für Sensoren.
- Geeignet für einen weiten Temperaturbereich
- Geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen

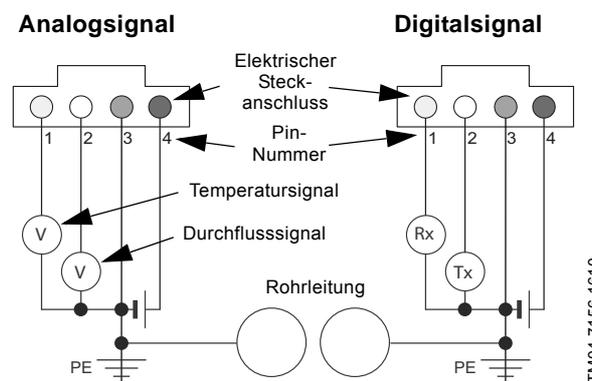
Zulassungen (Ausführungen mit O-Ringen aus EPDM)

- WRAS
- KTW
- ACS.

Kennzeichen



Elektrischer Anschluss



TM04 7156 1610

Abb. 79 Elektrische Anschlüsse

Pin-Belegung Analogsignal	Pin-Belegung Digitalsignal	Farbe
1 Analogsignal 1	Rx	gelb
2 Analogsignal 2	Tx	weiß
3 Masse (0 V), PELV	Masse (0 V), PELV	grün
4 Spannungsversorgung, +5 V DC	Spannungsversorgung, +5 V DC	braun

Anforderungen an die Spannungsversorgung

- 5 V DC \pm 5 %, PELV
- maximal 10 mV Restwelligkeit, 50 Hz
- minimaler Strom am Ausgang, 25 mA
- Die Spannungsversorgung ist von gefährlichen spannungsführenden Schaltkreisen durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung getrennt.
- Erden des Sensors erforderlich.

CE-Richtlinien

Die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ sind in Übereinstimmung mit den folgenden CE-Richtlinien der EU-Mitgliedsstaaten ausgeführt:

- • Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61010-1:2010
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)
 - Angewandte Normen: EN 61326-1:2013 und EN 61326-2-3:2013

Gemäß Artikel 4, Absatz 3 der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU sind die Sensoren der Baureihe Grundfos Direct Sensors™ von dieser Richtlinie ausgenommen.

Sensoren MFS



TM05 4744 2512

Abb. 80 Sensorfamilie MFS

Die Durchflusssensoren MFS bestehen aus einer Messstrecke aus Komposit und einem Sensor mit Kabel.

Sie sind in den Ausführungen 2-20, 4-40, 10-100, 20-200 und 40-400 l/min lieferbar.

Sensoren MFS QT



TM05 4743 2512

Abb. 81 Sensorfamilie MFS QT

Die Durchflusssensoren MFS QT bestehen aus einem Einsatz aus Komposit, einer Messstrecke aus Edelstahl und einem Sensor mit Kabel.

Sie sind in den Ausführungen 2-18, 4-40, 10-100 und 20-200 l/min lieferbar.

Snap-on Sensor



TM05 4750 2512 - TM05 4752 2512

Abb. 82 Snap-on Sensor

Differenztemperatur

Die Differenztemperatur kann mithilfe von zwei Sensoren in Standardausführung der Grundfos Baureihe Direct Sensors™ gemessen werden.

MFS 2-20 l/min (0,53-5,3 gpm)



Abb. 83 Sensor MFS 2-20 l/min

TM05 4751 2512

Abmessungen

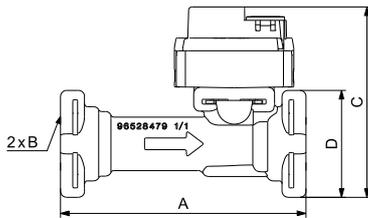


Abb. 84 Abmessungen des Sensors MFS 2-20 l/min (ohne Adapter)

TM06 3420 0314

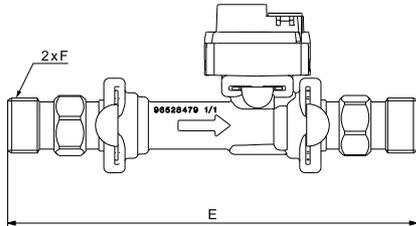


Abb. 85 Abmessungen des Sensors MFS 2-20 l/min (mit Adapter)

TM06 3425 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	82	∅19,8	65	36	153,6	ISO 228 - G 1/2 A
Zoll	3,23	∅0,78	2,56	1,42	6,05	1/2" NPT-Gewinde

Ausgangssignale des Sensors

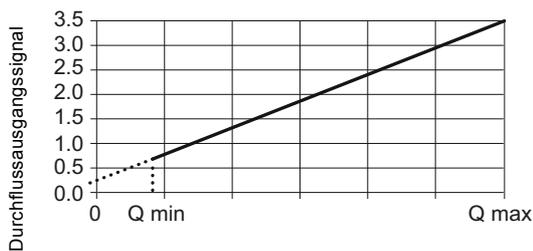


Abb. 86 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2485 3618

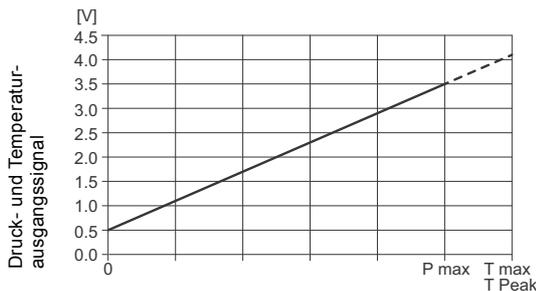


Abb. 87 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 6560 1716

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	2 bis 20 l/min (0,53 bis 5,3 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

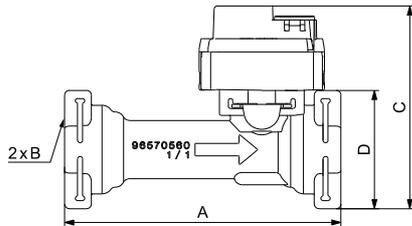
MFS 4-40 l/min (1,06-10,6 gpm)



Abb. 88 Sensor MFS 4-40 l/min

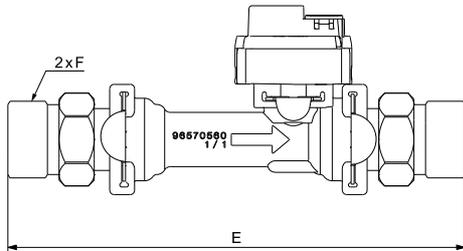
TM05 4749 2512

Abmessungen



TM06 3421 0314

Abb. 89 Abmessungen des Sensors MFS 4-40 l/min (ohne Adapter)

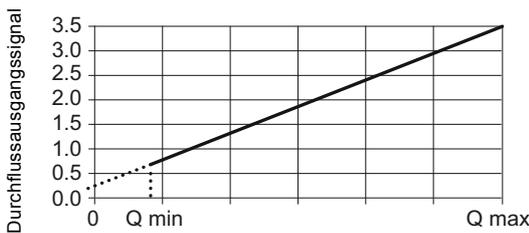


TM06 3426 0314

Abb. 90 Abmessungen des Sensors MFS 4-40 l/min (mit Adapter)

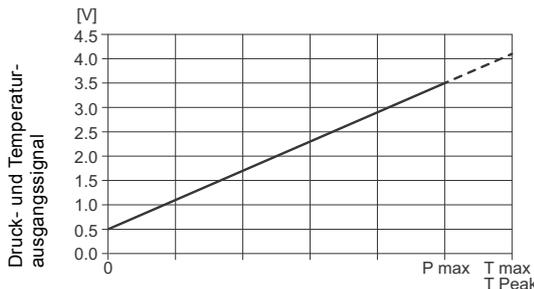
	A	B	C	D	E	F
mm	88	∅22,8	66	38	157,4	ISO 228/1-G 3/4 A
Zoll	3,46	∅0,19	2,60	1,50	6,20	3/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors



TM07 2485 3618

Abb. 91 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus



TM06 6560 1716

Abb. 92 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	4 bis 40 l/min (1,06 bis 10,6 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5 \text{ K}$
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \text{ K}$
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 kΩ
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

MFS 10-100 l/min (2,6-26 gpm)



Abb. 93 Sensor MFS 10-100 l/min

Abmessungen

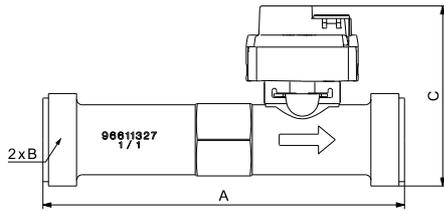


Abb. 94 Abmessungen des Sensors MFS 10-100 l/min (ohne Adapter)

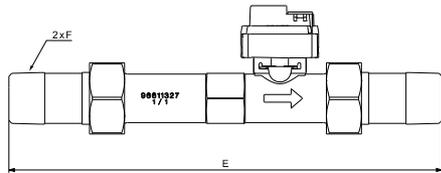


Abb. 95 Abmessungen des Sensors MFS 10-100 l/min (mit Adaptern)

	A	B	C	D	E	F
mm	129	ISO 228/1 -	65	-	223	ISO 7/1-Rc 3/4
Zoll	5,08	G 1 A	2,56	-	8,78	3/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors

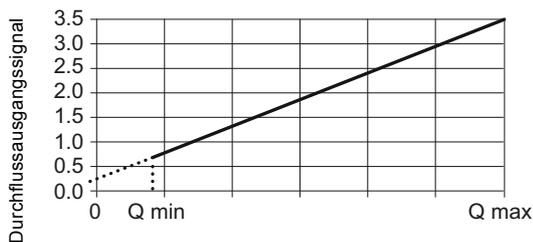


Abb. 96 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

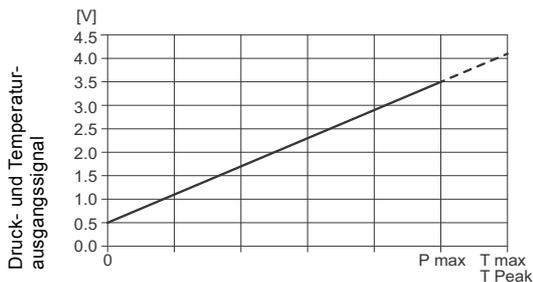


Abb. 97 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	10 bis 100 l/min (2,6 bis 26 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührenden Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

TM05 4748 2512

TM06 3422 0314

TM06 3427 0314

TM07 2485 3618

TM06 6560 1716

MFS 20-200 l/min (5,3-53 gpm)



Abb. 98 Sensor MFS 20-200 l/min

TM05 4747 2512

Abmessungen

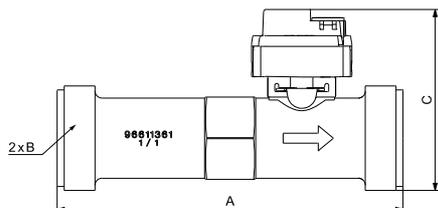


Abb. 99 Abmessungen des Sensors MFS 20-200 l/min (ohne Adapter)

TM06 3423 0314

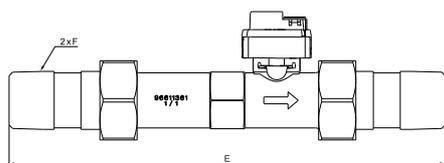


Abb. 100 Abmessungen des Sensors MFS 20-200 l/min (mit Adaptern)

TM06 3428 0314

	A	B	C	D	E	F
mm	137,5	ISO 228/1 -	73	-	252	ISO 7/1-R 1
Zoll	5,41	G 1 1/4 A	2,87	-	9,92	1" NPT

Ausgangssignale des Sensors

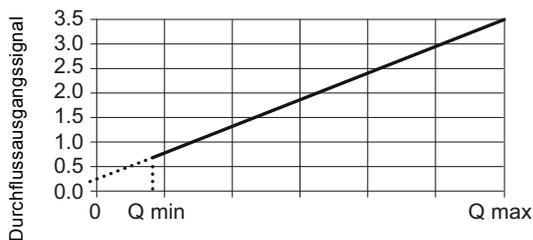


Abb. 101 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2485 3618

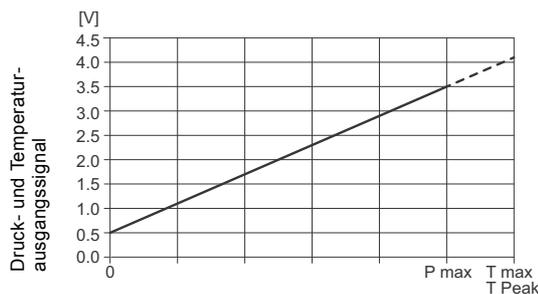


Abb. 102 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 6560 1716

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	20 bis 200 l/min (5,3 bis 53 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Anspruchzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Anspruchzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5 \text{ K}$
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \text{ K}$
Anspruchzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V)
	0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mW
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

MFS 40-400 l/min (10,6-106 gpm)



Abb. 103 Sensor MFS 40-400 l/min

Abmessungen

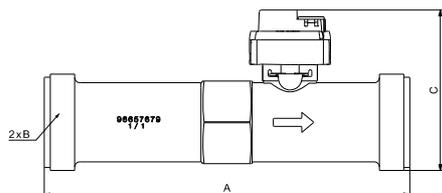


Abb. 104 Abmessungen des Sensors MFS 40-400 l/min (ohne Adapter)

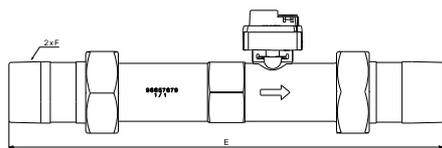


Abb. 105 Abmessungen des Sensors MFS 40-400 l/min (mit Adaptern)

	A	B	C	D	E	F
mm	180	ISO 228/1 -	80	-	293	ISO 7/1- R 1 1/4
Zoll	7,09	G 1 1/2 A	3,15	-	11,54	11/4" NPT

Ausgangssignale des Sensors

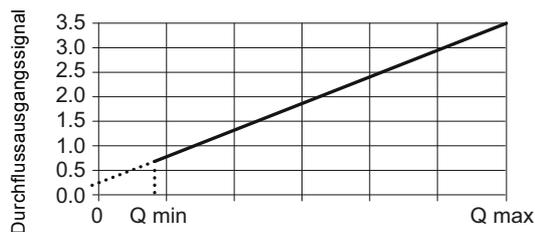


Abb. 106 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

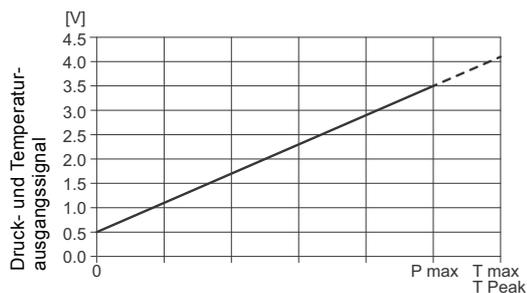


Abb. 107 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	40 bis 400 l/min (10,6 bis 106 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 100 °C (32 bis 212 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F) für 5 Minuten, jedoch nicht länger als 3 Wochen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Sensors
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	24 bar (348 psig)
Berstdruck	30 bar (435 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 10 bar (145 psig) bei 100 °C (212 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mV
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	PPA 40-GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

TM05 4746 2512

TM06 3424 0314

TM06 3429 0314

TM07 2485 3618

TM06 6560 1716

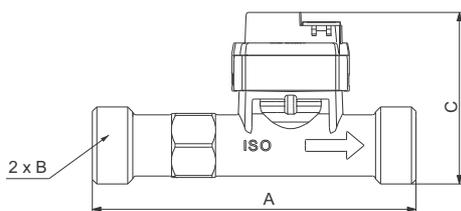
MFS QT 2-18 l/min (0,39-4,8 gpm)



TM05 4741 2512

Abb. 108 Sensor MFS QT 2-18 l/min

Abmessungen

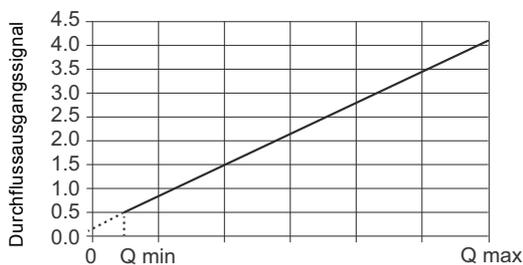


TM05 4671 2512

Abb. 109 Abmessungen des Sensors MFS QT 2-18 l/min (mit Gewinde)

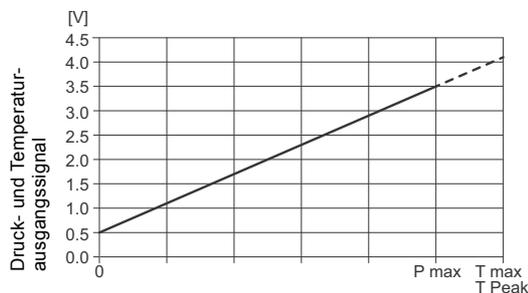
	A	B	C
mm	110	ISO 228/1 - G3/4 A	58,8
Zoll	4,33		2,31

Ausgangssignale des Sensors



TM07 2747 4118

Abb. 110 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus



TM06 6560 1716

Abb. 111 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	2 bis 18 l/min (0,39 bis 4,8 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5 \text{ K}$
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \text{ K}$
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 4,1 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,28 V und 15 l/min bei 3,5 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mV
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil, Edelstahl 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

MFS QT 4-40 l/min (1-10,6 gpm)



Abb. 112 Sensor MFS QT 4-40 l/min

TM05 4741 2512

Abmessungen

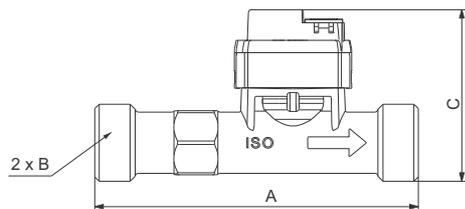


Abb. 113 Abmessungen des Sensors MFS QT 4-40 l/min (mit Gewinde)

TM05 4671 2512

	A	B	C
mm	110	ISO 228/1 - G3/4 A	58,8
Zoll	4,33		2,31

Ausgangssignale des Sensors

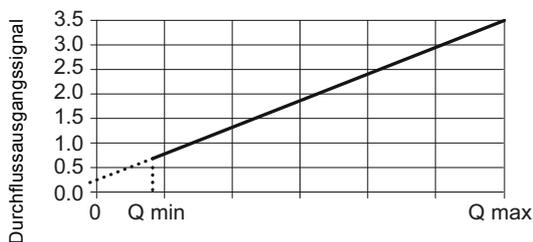


Abb. 114 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2485 3618

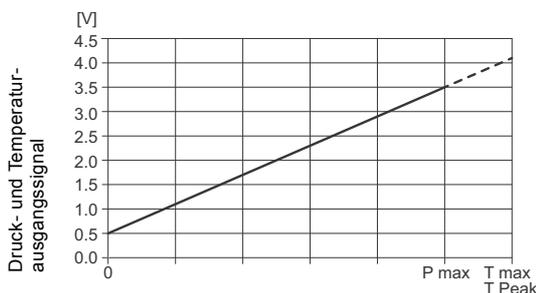


Abb. 115 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 6560 1716

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	4 bis 40 l/min (1 bis 10,6 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/ 16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5 \text{ °C}$
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \text{ °C}$
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mV
Lastwiderstand	> 47 kΩ
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil, Edelstahl 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

MFS QT 10-100 l/min (2,6-26 gpm)

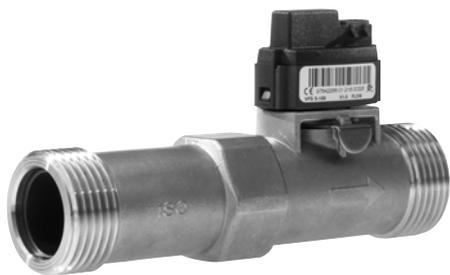


Abb. 116 Sensor MFS QT 10-100 l/min

TM05 4740 2512

Abmessungen

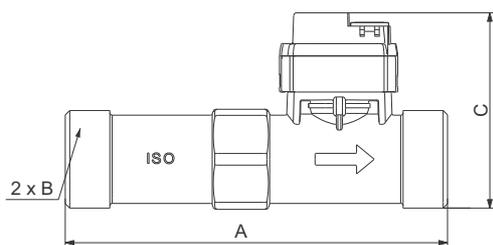


Abb. 117 Abmessungen des Sensors MFS QT 10-100 l/min (mit Gewinde)

TM05 4672 2512

	A	B	C
mm	129	ISO 228/1 - G1 A	66,5
Zoll	5,08		2,62

Ausgangssignale des Sensors

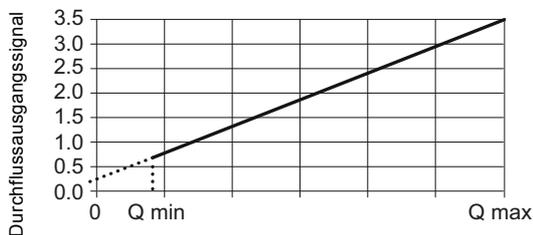


Abb. 118 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2485 3618

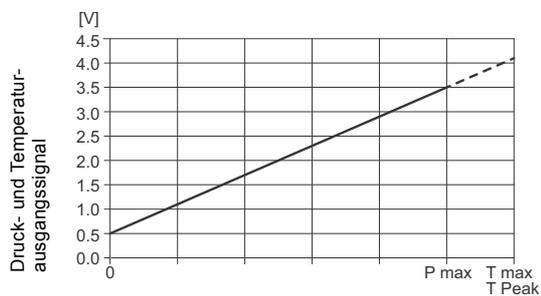


Abb. 119 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 6560 1716

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	10 bis 100 l/min (2,6 bis 26 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5$ K
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	± 1 K
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität ≤ 2 mm ² /s (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mV
Lastwiderstand	> 47 k Ω
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil, Edelstahl 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

MFS QT 20-200 l/min (5,3-53 gpm)



Abb. 120 Sensor MFS QT 20-200 l/min

TM05 4739 2512

Abmessungen

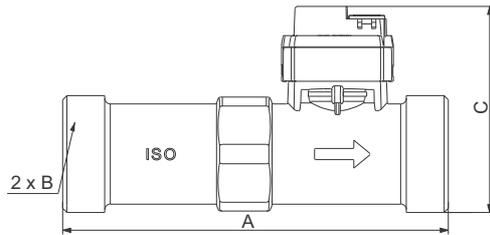


Abb. 121 Abmessungen des Sensors MFS QT 20-200 l/min (mit Gewinde)

TM05 4673 2512

Ausgangssignale des Sensors

	A	B	C
mm	137,5	ISO 228/1 - G1 1/4 A	74,1
Zoll	5,41		2,92

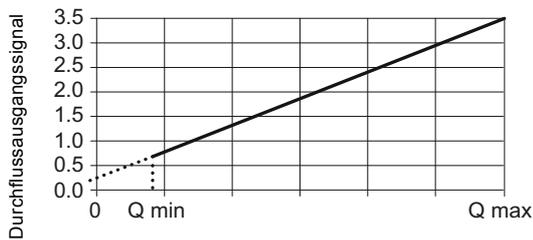


Abb. 122 Ausgangssignal für die Durchflussmessung im Analogmodus

TM07 2485 3618

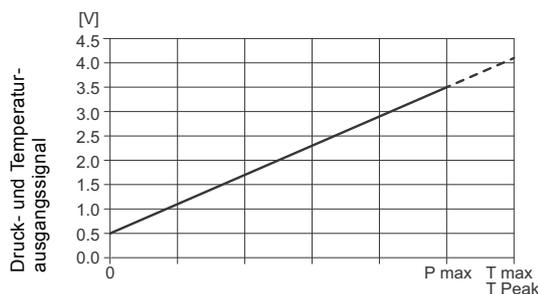


Abb. 123 Ausgangssignal für die Druck- und Temperaturmessung im Analogmodus

TM06 6560 1716

Technische Daten

Durchflussmessung	
Messbereich	20 bis 200 l/min (5,3 bis 53 gpm)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) bei Wasser im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit (63,2 %)	< 4 s
Auflösung	maximaler Durchfluss/16384 l/min oder gpm
Druckmessung	
Messbereich	0 bis 10 bar (0 bis 145 psig)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 2,0 \%$ vom Maximalwert
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 2,5 \%$ vom Maximalwert
Ansprechzeit der Sensorelektronik	250 ms
Auflösung	0,6 mbar (0,009 psig)
Temperaturmessung	
Messbereich	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	$\pm 0,5 \text{ K}$
Genauigkeit ($\pm 1 \sigma$) im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	$\pm 1 \text{ K}$
Ansprechzeit (63,2 % bei 50 % vom maximalen Durchfluss)	250 ms
Auflösung	0,006 K
Differenztemperatur	
Genauigkeit im Bereich von 15 bis 90 °C (59 bis 194 °F)	0,3 K
Genauigkeit im Bereich von 0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)	0,5 K
Betriebs- und Umgebungsbedingungen	
Medien	Wasserbasierte Medien kompatibel mit den medienberührten Werkstoffen. Kinematische Viskosität $\leq 2 \text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt).
Betriebstemperatur, Dauerbetrieb	0 bis 120 °C (32 bis 248 °F)
Betriebstemperatur, Maximalwert	-25 °C (-13 °F), nicht gefrierend 120 °C (248 °F)
Umgebungstemperatur, Dauerbetrieb	-25 bis +60 °C (-13 bis +140 °F)
Umgebungstemperatur, Maximalwert	-55 bis +90 °C (-67 bis +194 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Maximaler Betriebsdruck	30 bar (435 psig)
Berstdruck	40 bar (580 psig)
Einschränkung des maximalen Betriebsdrucks (Beispiel)	max. 16 bar (232 psig) bei 100 °C (212 °F) max. 8 bar (116 psig) bei 120 °C (248 °F)
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	5 V DC ($\pm 5 \%$), PELV Erden des Sensors erforderlich.
Digitale Ausgangssignale	Offenes Grundfos Datenprotokoll
Analoge Ausgangssignale, nur zwei Signale möglich (analoge Varianten auf Anfrage)	0,5 - 3,5 V für die Durchflussmessung (0 l/min bei 0,35 V) und für die Druckmessung (0 bar bei 0,5 V) 0,5 - 4,1 V für die Temperaturmessung (0 °C bei 0,5 V und 100 °C bei 3,5 V)
Leistungsaufnahme	ca. 75 mV
Lastwiderstand	> 47 kΩ
Werkstoffe	
Sensorelement	MEMS-Sensorchip auf Siliziumbasis
Dichtung	O-Ring aus EPDM oder FKM
Gehäuse	Kunststoff (PPS, PA66)
Messstrecke	Edelstahl 1.4408 (AISI 316)
Einsatz in der Messstrecke	PPA 40 GF
Medienberührte Bauteile	Korrosionsbeständige Beschichtung, EPDM oder FKM, PPS, PPA mit 40 % Glasfaseranteil, Edelstahl 1.4408
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 44 (bei angeschlossenem Kabel)
Temperaturwechsel	IEC 68-2-14
Schwingungen (nicht zerstörend)	20 bis 2000 Hz, 10 G, 4 h
Elektromagnetische Verträglichkeit	EN 61326-1

6. Produktübersicht

VFI-Sensoren

Lieferumfang

- Messstrecke mit Sensor
- Flansche (nur bei Flanschausführungen)
- Anschlussstücke und Überwurfmuttern (nur bei Gewindeausführungen)
- 5 m (16,4 ft) Kabel mit freiem Kabelende
- Kurzanleitung

Komplette Produktbezeichnung	Messbereich	Flanschgröße	O-Ring		Anschlussart			Verwendung im Freien*
			EPDM	FKM	Graugussflansch	Edelstahlflansch	Gewinde	
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/EG6/SG/30F/AC-1			•		•			•
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/VG6/SG/30F/AC-1				•	•			•
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/30F/AC-1	0,3 - 6 m ³ /h	DN 25/32	•			•		•
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/30F/AC-1	1,32 - 26,4 gpm	ANSI 11/4"		•		•		•
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/07P/AC-1			•				•	•
VFI--0,3-6m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/07P/AC-1				•			•	•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/EG6/SG/30F/AC-1			•		•			•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/VG6/SG/30F/AC-1				•	•			•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/EG6/SS/30F/AC-1	0,6 - 12 m ³ /h	DN 25/32	•			•		•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/VG6/SS/30F/AC-1	2,64 - 52,8 gpm	ANSI 11/4"		•		•		•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/EG6/SS/07P/AC-1			•				•	•
VFI/5,00-12m/1/C/M-0,6-X/VG6/SS/07P/AC-1				•			•	•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/EG6/SG/30F/AC-1			•		•			•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/VG6/SG/30F/AC-1				•	•			•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/EG6/SS/30F/AC-1	1,3 - 25 m ³ /h	DN 25/32	•			•		•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/VG6/SS/30F/AC-1	5,72 - 110,1 gpm	ANSI 11/4"		•		•		•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/EG6/SS/09P/AC-1			•				•	•
VFI/5,00-25m/1/C/M-1,3-X/VG6/SS/09P/AC-1				•			•	•
VFI/---2-40m/1/C/M5,00-X/EG6/SG/31F/AC-1			•		•			•
VFI/---2-40m/1/C/M5,00-X/VG6/SG/31F/AC-1				•	•			•
VFI/---2-40m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/31F/AC-1	2 - 40 m ³ /h	DN 40	•			•		•
VFI/---2-40m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/31F/AC-1	8,81 - 176,1 gpm	ANSI 1½"		•		•		•
VFI/5,00-64m/1/C/M-3,2-X/EG6/SG/32F/AC-1			•		•			•
VFI/5,00-64m/1/C/M-3,2-X/VG6/SG/32F/AC-1				•	•			•
VFI/5,00-64m/1/C/M-3,2-X/EG6/SS/32F/AC-1	3,2 - 64 m ³ /h	DN 50	•			•		•
VFI/5,00-64m/1/C/M-3,2-X/VG6/SS/32F/AC-1	14,09 - 281,8 gpm	ANSI 2"		•		•		•
VFI/5,2-104m/1/C/M5,00-X/EG6/SG/33F/AC-1			•		•			•
VFI/5,2-104m/1/C/M5,00-X/VG6/SG/33F/AC-1				•	•			•
VFI/5,2-104m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/33F/AC-1	5,2 - 104 m ³ /h	DN 65	•			•		•
VFI/5,2-104m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/33F/AC-1	22,89 - 457,9 gpm	ANSI 2½"		•		•		•
VFI/---8-160m/1/C/M5,00-X/EG6/SG/35F/AC-1			•		•			•
VFI/---8-160m/1/C/M5,00-X/VG6/SG/35F/AC-1				•	•			•
VFI/---8-160m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/35F/AC-1	8 - 160 m ³ /h	DN 80	•			•		•
VFI/---8-160m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/35F/AC-1	35,22 - 704,5 gpm	ANSI 3"		•		•		•
VFI/12-240m/1/C/M5,00-X/EG6/SG/42F/AC-1			•		•			•
VFI/12-240m/1/C/M5,00-X/VG6/SG/42F/AC-1				•	•			•
VFI/12-240m/1/C/M5,00-X/EG6/SS/42F/AC-1	12 - 240 m ³ /h	DN 100	•			•		•
VFI/12-240m/1/C/M5,00-X/VG6/SS/42F/AC-1	52,83 - 1057 gpm	ANSI 4"		•		•		•

* Die Verwendung im Freien ist nur mit dem angeschlossenen Kabel zulässig.

Sensoren VFS und VFS QT

Lieferumfang

- Messstrecke mit Sensor
- Messstrecke aus Komposit mit Messingadapter (nur VFS-Sensoren)
- Messstrecke aus Edelstahl (nur Sensoren VFS QT)
- Kurzanleitung

Komplette Produktbezeichnung	Messbereich	O-Ring		Messstrecke		Anschlussart	
		EPDM	FKM	Komposit	Edelstahl	Messingadapter	Edelstahl
VFS/---1-20l/1/D/S-----/EG4/CB/03P/SW-1	1,3 - 20 l/min	•		•		ISO 228-G1/2 A	
VFS/---1-20l/1/D/S-----/VG4/CB/03P/SW-1				•	•		ISO 228-G1/2 A
VFS/---2-40l/1/D/S-----/EG4/CB/04P/SW-1	2 - 40 l/min	•		•		ISO 228-G3/4 A	
VFS/---2-40l/1/D/S-----/VG4/CB/04P/SW-1				•	•		ISO 228-G3/4 A
VFS/-5-100l/1/D/S-----/EG4/CB/04B/SW-1	5 - 100 l/min	•		•		ISO 7/1 R 3/4	
VFS/-5-100l/1/D/S-----/VG4/CB/04B/SW-1				•	•		ISO 7/1 R 3/4
VFS/-10-200l/1/D/S-----/EG4/CB/05B/SW-1	10 - 200 l/min	•		•		ISO 7/1 R 1	
VFS/-10-200l/1/D/S-----/VG4/CB/05B/SW-1				•	•		ISO 7/1 R 1
VFS/-20-400l/1/D/S-----/EG4/CB/07B/SD-1	20 - 400 l/min	•		•		ISO 7/1 R 1 1/4	
VFS/-20-400l/1/D/S-----/VG4/CB/07B/SD-1				•	•		ISO 7/1 R 1 1/4
VFS/---1-18l/1/D/S-----/EG4/Q-/04P/SW-1	1 - 18 l/min	•			•	ISO 228/1-G3/4 A	
VFS/---1-18l/1/D/S-----/VG4/Q-/04P/SW-1				•		•	ISO 228/1-G3/4 A
VFS/---2-40l/1/D/S-----/EG4/Q-/04P/SW-1	2 - 40 l/min	•			•	ISO 228/1-G3/4 A	
VFS/---2-40l/1/D/S-----/VG4/Q-/04P/SW-1				•		•	ISO 228/1-G3/4 A
VFS/-5-100l/1/D/S-----/EG4/Q-/05P/SW-1	5 - 100 l/min	•			•	ISO 228/1-G1 A	
VFS/-5-100l/1/D/S-----/VG4/Q-/05P/SW-1				•		•	ISO 228/1-G1 A
VFS/-10-200l/1/D/S-----/EG4/Q-/07P/SW-1	10 - 200 l/min	•			•	ISO 228/1-G1 1/4 A	
VFS/-10-200l/1/D/S-----/VG4/Q-/07P/SW-1				•		•	ISO 228/1-G1 1/4 A

7. Zubehör

Sensornetzteil und Signalwandler

Das Grundfos Sensornetzteil SI aus der Produktreihe Grundfos Direct Sensors™ dient als externe Spannungsversorgung sowie als Signalverstärker und Signalwandler für die Grundfos Sensoren in der Standardausführung (MFS, VFS, RPS und DPS).

Das Sensornetzteil SI verfügt über Präzisionswiderstände, durch die der Messgeber ein 4-20 mA, 1-5 V oder 2-10 V Ausgangssignal zur Verfügung stellen kann.

Das Sensornetzteil SI ist für Anwendungen bestimmt, bei denen Sensoren in der Standardausführung zum Einsatz kommen. Es liefert ein 4-20 mA Signal an externe Steuerungen.



TM04 4882 2209

Abb. 124 Sensornetzteil und Signalwandler SI

Technische Daten

- Spannungsbereich: 115-230 V AC \pm 10 % oder 24 V DC
- Frequenz: 50 bis 60 Hz
- Leistungsaufnahme: maximal 2,5 W
- Umgebungstemperatur: -20 bis +50 °C (-4 bis +122 °F)
- Schutzart: IP20.

Bezeichnung

Sensornetzteil und Signalwandler (IP 20)

Kabel mit M12-Anschluss

Das 4-adrige, abgeschirmte Kabel mit M12-Stecker auf der Sensorseite und freiem Kabelende auf der anderen Seite ist als Zubehör lieferbar. Das Kabel ist für die Sensorbaureihen in Industrieausführung (RPI, DPI II und VFI) bestimmt.

Beschreibung	Länge
 Kabel für Sensoren in Industrieausführung M2.000X	2 m (6,6 ft)
Kabel für Sensoren in Industrieausführung M5.000X	5 m (16,4 ft)

Kabel mit Steckverbindung

Kabel mit Steckverbindung auf der Sensorseite und verschiedenen Ausführungen auf der anderen Seite, wie z. B. freies Kabelende, Aderendhülsen und unterschiedliche Steckerarten.

Das Kabel ist für die Sensorbaureihen in Standardausführung (MFS, VFS, RPS und DPS) bestimmt.

Das Kabel ist in verschiedenen Längen lieferbar. Die Standardlängen sind 1,2 m und 2,9 m.

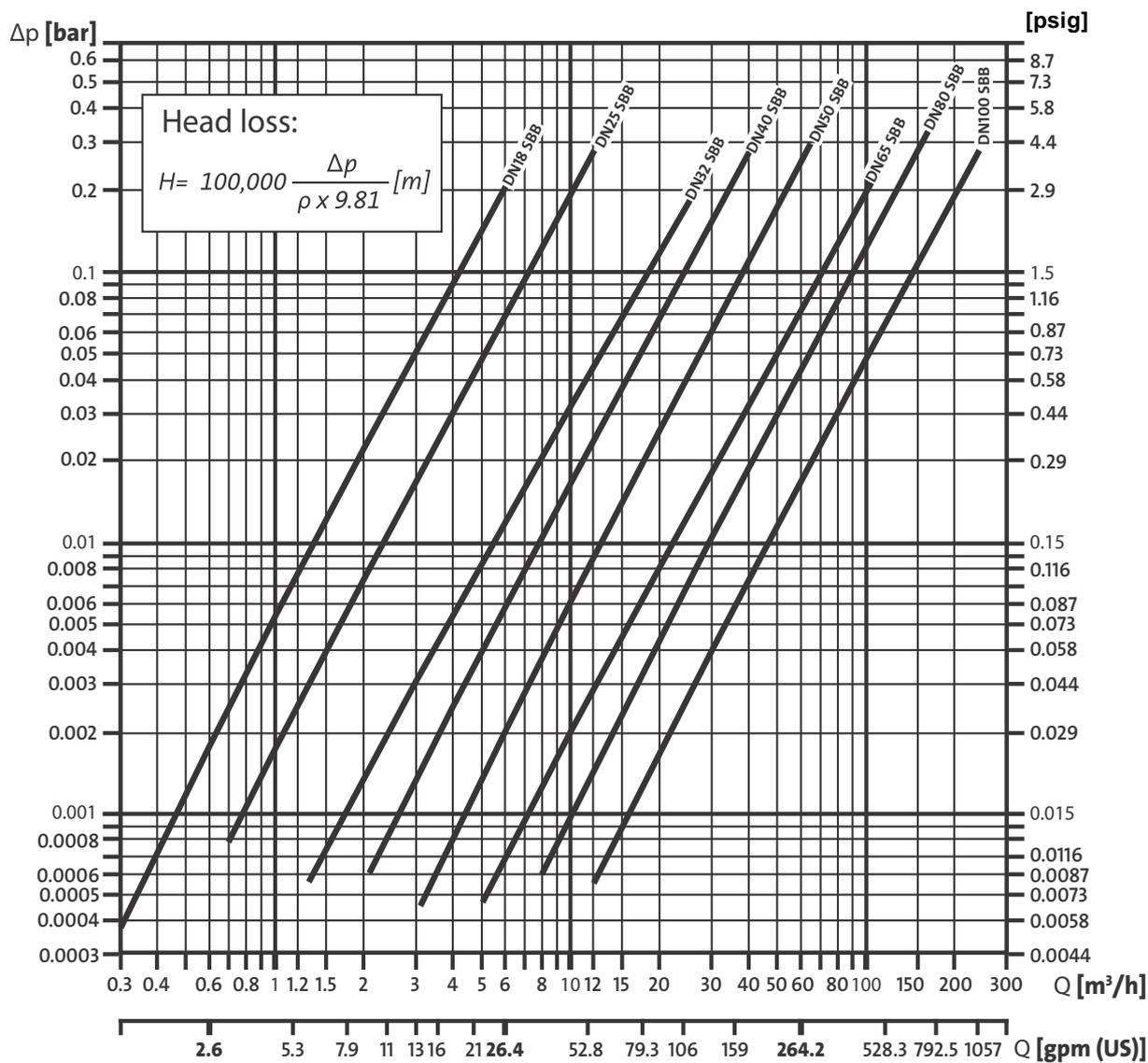
Beschreibung	Länge [mm]
 Mit Aderendhülsen, 1,2 m	1200
Mit Aderendhülsen, 2,9 m	2900

8. Anhang

Druckverlustkennlinien

VFI-Sensoren

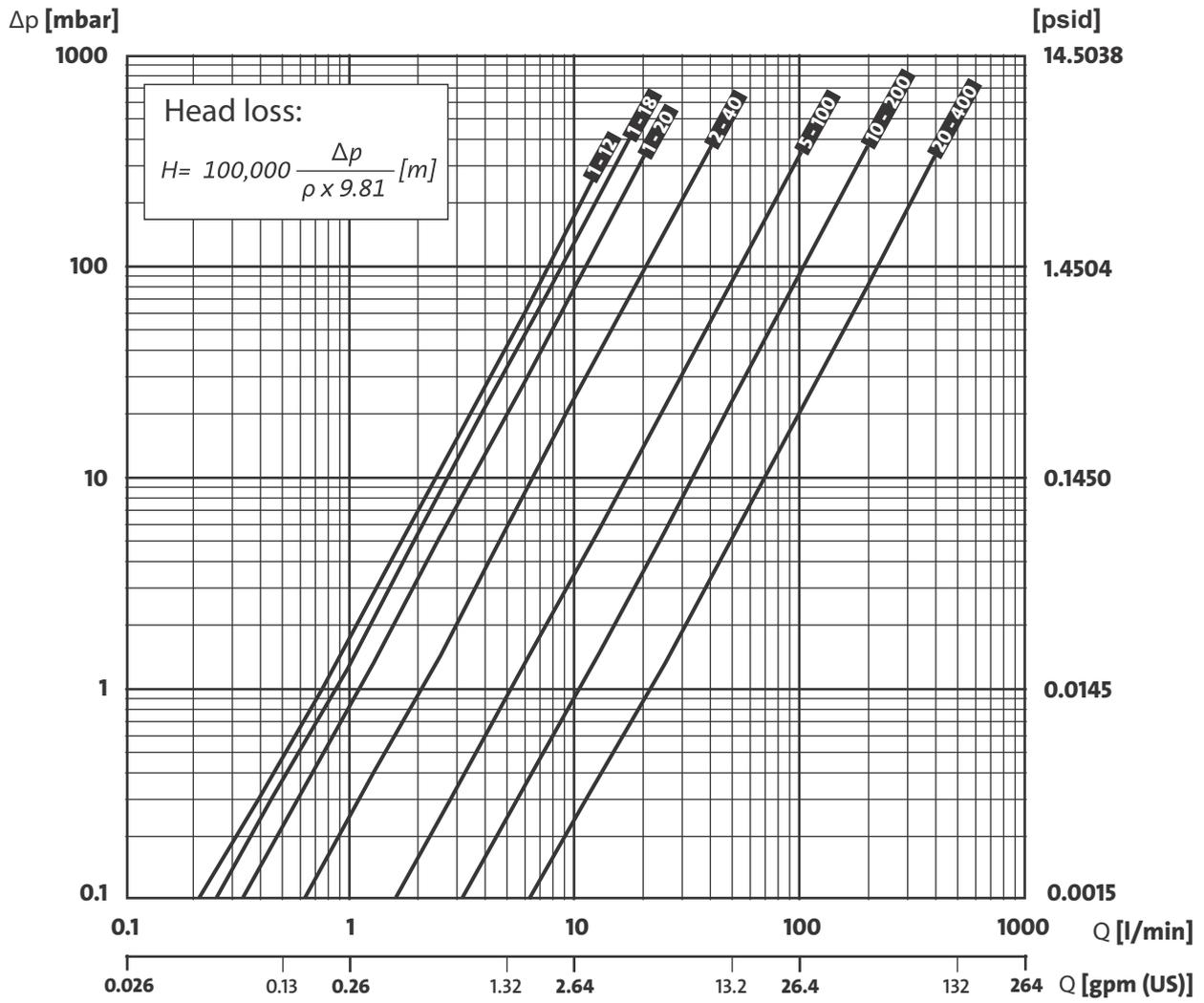
Auswahl des Durchflusssensors anhand des Druckverlustes bei 1 cSt



TM06 6536 1716

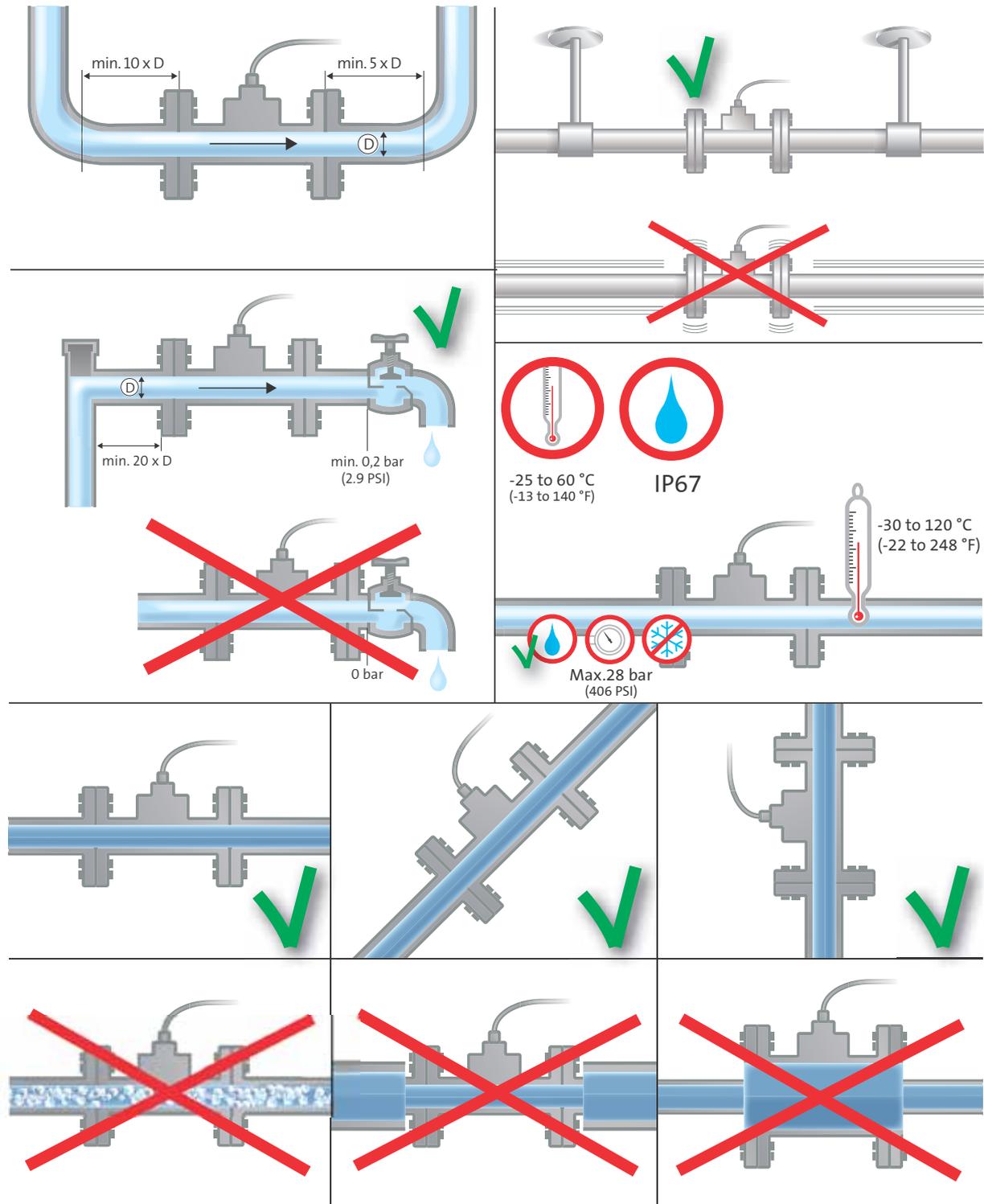
VFS-Sensoren

Auswahl des Durchflusssensors anhand des Druckverlustes bei 1 cSt



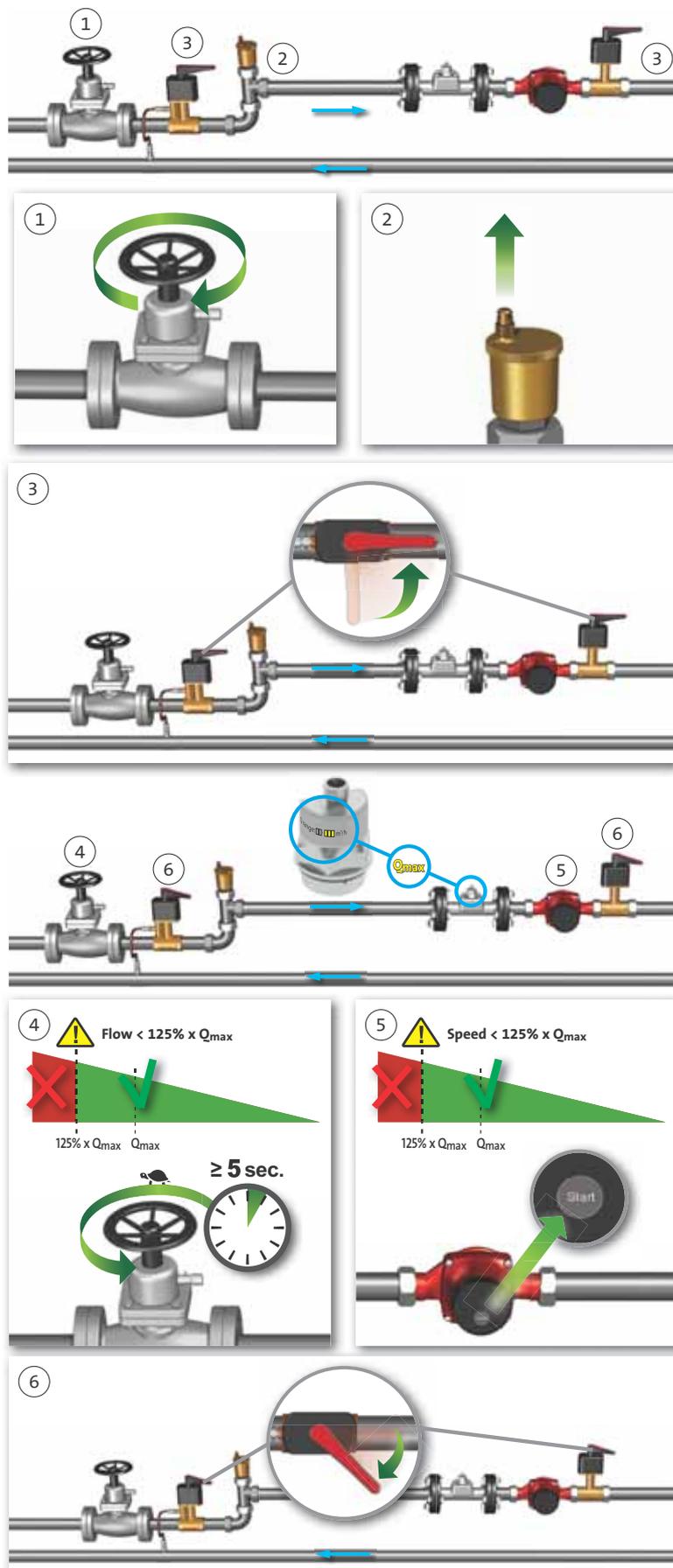
TM06 6537 4118

Installation des VFI-Sensors



TM05 2306 2118

Bestimmungsgemäßer Gebrauch bei druckbeaufschlagten Anlagen



TM07 1885 2018

9. Grundfos Product Center

Das Grundfos Product Center ist ein besonders benutzerfreundlich gestaltetes Online-Portal, das alle erforderlichen Informationen zum Grundfos Produktprogramm enthält und Sie aktiv bei der Produktauswahl unterstützt.

<http://product-selection.grundfos.com>



Mithilfe des Drop-down-Menüs können Sie wählen, ob Sie bei Verwendung der Suchfunktion nach Produkten oder Unterlagen suchen wollen.

"AUSLEGUNG": Hier können Sie nach Eingabe Ihrer Anwendungsdaten die passende Pumpe für Ihre Anwendung aus einer Vorschlagsliste auswählen.

"AUSTAUSCH": Hier finden Sie die richtige Austauschpumpe für ein vorhandenes Produkt. Angezeigt werden die Pumpen mit

- dem niedrigsten Anschaffungspreis
- dem geringsten Energieverbrauch
- den geringsten Lebenszykluskosten.

"KATALOG": Hier ist das gesamte Grundfos Produktprogramm aufgeführt.

"MEDIEN": Hier finden Sie Pumpen, die zur Förderung von aggressiven, brennbaren oder anderen besonderen Medien geeignet sind.

Alle wichtigen Informationen an einem Ort

Im Grundfos Product Center finden Sie auf der jeweiligen Produktseite Kennlinien, technische Daten, Abbildungen, Maßskizzen, Schaltpläne, Ersatzteile, Reparatursätze, 3D-Zeichnungen, technische Unterlagen und Zubehör zu allen Grundfos Produkten. Außerdem werden im Grundfos Product Center alle Ihre früheren Suchanfragen angezeigt. Die Suchergebnisse bis hin zu kompletten Projekten können Sie in Ihrem persönlichen Archiv ablegen.

Downloads

Über die Produktseite können Sie Betriebsanleitungen, Datenhefte, Serviceanleitungen, usw. im PDF-Format herunterladen.

Überall für Sie da mit einer flächendeckenden Verkaufs- und Serviceorganisation

Deutschland
GRUNDFOS GMBH
Schlüterstraße 33 · D-40699 Erkrath
Tel. +49 211 929 690
infoservice@grundfos.com
www.grundfos.de

Österreich
GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2 · A-5082 Grödig
Tel. +43 6246 883 0
info-austria@grundfos.com
www.grundfos.at

Schweiz
GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10 · CH-8117 Fällanden
Tel. +41 44 806 81 11
Av. des Boveresses 52 · CH-1010 Lausanne
Tel. +41 21 653 49 36
www.grundfos.ch



Der D-A-CH-Verkaufsinendienst ist überregional strukturiert. Die Spezialisten der drei Länder arbeiten eng miteinander zusammen, um Ihre Anfragen möglichst schnell und kompetent zu beantworten. Sie erreichen uns zu den bekannten Bürozeiten.

	DEUTSCHLAND	ÖSTERREICH	SCHWEIZ
Zentrale	Tel.: +49 211 929 69 0 infoservice@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 0 info-austria@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 81 11 –
Verkaufsinendienst	Tel.: +49 211 929 69 38 30 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 32 90 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 10 gebaeudetechnik@sales.grundfos.com industrietechnik@sales.grundfos.com wasserwirtschaft@sales.grundfos.com
Auftragsabwicklung	Gebäudetechnik: Tel.: +49 211 929 69 38 64 auftrag-gebaeudetechnik@grundfos.com Industrie und Wasserwirtschaft: Tel.: +49 211 929 69 38 64 auftraege-industrie@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 31 90 auftrag-at@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 40 order-ch@grundfos.com
Service	Tel.: +49 211 929 69 38 20 service.dach@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 33 90 service.dach@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 50 service.dach@grundfos.com

© 2019 Grundfos Holding AS, all rights reserved. Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved.