



Ovalrad-Durchflussmesser

für niedrig- und hochviskose Flüssigkeiten



messen
• kontrollieren
• analysieren

DOE



- Messbereich: 0,5 ... 36 l/h und 1 ... 40 l/min
- Viskositätsbereich: bis zu 1000 cP
- Genauigkeit: $\pm 1\%$ vom MW
- Material: Edelstahl
- p_{max} : 64 bar; t_{max} : 80 °C
- Pulsausgang



Weitere KOBOLD-Gesellschaften befinden sich in folgenden Ländern:

AUSTRALIEN, BELGIEN, BULGARIEN, CHINA, FRANKREICH, GROSSBRITANNIEN, INDIEN, INDONESIEN, ITALIEN, KANADA, MALAYSIA, MEXIKO, NIEDERLANDE, ÖSTERREICH, PERU, POLEN, REPUBLIK KOREA, SCHWEIZ, SPANIEN, THAILAND, TSCHECHIEN, TÜRKEI, TUNESIEN, UNGARN, USA, VIETNAM

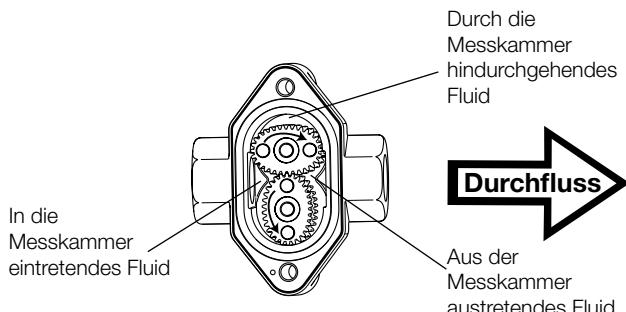
KOBOLD Messring GmbH
Nordring 22-24
D-65719 Hofheim/Ts.
Zentrale:
+49(0)6192 299-0
Vertrieb DE:
+49(0)6192 299-500
+49(0)6192 23398
info.de@kobold.com
www.kobold.com

Funktionsprinzip

Die Ovalradzähler sind Verdrängungsvolumenzähler, bei denen der Durchgang von Flüssigkeit bewirkt, dass sich zwei Ovalräder in einer Präzisionsmesskammer drehen und mit jeder Umdrehung ein festes Volumen von Flüssigkeit durch das Messgerät hindurchgeht. In die Räder eingelassene Magneten lösen eine Impulsfolge hoher Auflösung aus. Der Hall-Sensor-Impulsausgang kann direkt an die Prozesssteuerungs- und Überwachungstechnik angeschlossen werden.

Es können eine Reihe von Auswerteelektroniken an die Messaufnehmer angebaut werden. Die Auswerteelektroniken verfügen über Hall-Sensor-Impulsausgänge.

Diese Technologie ermöglicht die genaue Strömungsmessung und ist für die meisten reinen Flüssigkeiten ungeachtet ihrer Leitfähigkeit geeignet, wobei andere Flüssigkeitseigenschaften keinen oder lediglich einen minimalen Einfluss auf die Messleistung des Messgerätes haben.



Diese Messtechnologie erfordert keine Beruhigung des Strömungsprofils und keine geraden Rohrabschnitte, wie sie bei alternativen Strömungstechnologien erforderlich sind, wodurch diese Messvorrichtung somit relativ kompakt und kostengünstig ausgeführt werden kann.

Anwendungsbereiche

Für alle viskosen, nichtscheuernden reinen Flüssigkeiten z.B.:

- Schmierstoffe
- Mineralöle
- Pasten
- Öl
- Benzin
- Chemikalien
- Tinte usw.
- Diesel
- Kraftstoffverbrauchsmessung z.B. Kleinflugzeuge, Motorboote, mobile Stromerzeuger

Die Strömungsmesser aus Edelstahl sind für die meisten Medien und Chemikalien geeignet, und die Strömungsmesser aus Aluminium eignen sich für den Einsatz mit Kraftstoffen, Heizölen und schmierende Flüssigkeiten. Dank einer optionalen Temperaturmessung mittels eines PT100-Elements sind u.a. auch hochgenaue Kraftstoffverbrauchsmessungen möglich.

Hinweis: Das Instrument ist ein OEM (Original Equipment Manufacturer)-Gerät.

Technische Daten

Werkstoffe

DOE-8	
Gehäuse:	Edelstahl 1.4404
Ovalräder:	PEEK für x04, x05, x10, x15 PPS für x20
Achsen:	Edelstahl 1.4404, Magnete gekapselt
O-Ringe:	Mediumstemperatur FKM/NBR: -20 ... +80 °C
Magnetabdeckung:	DOE-x04 ... DOE-x10 PEEK DOE-x15 ... DOE-x20 Edelstahl 1.4404
Genauigkeit (unter Referenz- bedingungen*):	±3 % v. MW 0,5 - 3,6 l/h (DOE-x04) ±1 % v. MW 3,6 - 36 l/h (DOE-x04) ±1 % v. MW (DOE-x05 ... DOE-x20)

Wiederholgenauigkeit: typischerweise ± 0,03 %

Schutzart:	IP65
Mediumstemperatur:	-20 °C ... +80 °C
Max. zulässiger Druck:	64 bar
Umgebungstemp.:	-20 °C ... +80 °C
Elektrischer Anschluss:	Ventilstecker EN175301-803 Form A oder 2 m Kabel UL/cUL 6xAWG20

* Referenzbedingungen: x04, x05 (Kalibrieröl 10 cSt, 20 °C, 5 bar)
x10 ... x20 (Kalibrieröl 4,6 cSt, 25 °C, 1 bar)
Die Genauigkeit gilt für die angegebenen und höheren Viskositäten

Empfohlene Filter (z.B. Typ MFR-DO...)

DOE-x04 ... DOE-x15 < 75 µm Partikelgröße (200 mesh)
DOE-x20 < 150 µm Partikelgröße (100 mesh)

Pulsausgang

Hallsensor-Pulsausgang (...T0)

Bei den Elektronikoptionen wird ein Halleffektsensor eingesetzt. Der elektrische Anschluss erfolgt in 3-Leiter Ausführung. Der Ausgang wird mittels Pull-Up Widerstand zur Speisespannung +Vs durchgeschaltet. Die externe Speisespannung beträgt 5 ... 24 V_{DC}. Das High-Signal entspricht annähernd der Speisespannung +Vs und das Low-Signal annähernd 0 V.

Die elektrische Last wird gegen die Speisespannung angeschlossen.

Max. Ausgangsstrom (Stromsenke): 10 mA (nicht kurzschlussgeschützt).

Hallsensor-Pulsausgang (...B0/BP)

Wie Option T0, jedoch mit bipolaren Hallsensoren und alternierend polarisierten Magneten. Diese Option wird bei pulsierenden Strömungen eingesetzt, besitzt jedoch keinen Reedschalter und gegenüber T0 einen halbierten K-Faktor. Die Option BP bietet darüber hinaus eine zusätzliche Temperaturmessung (Pt100).

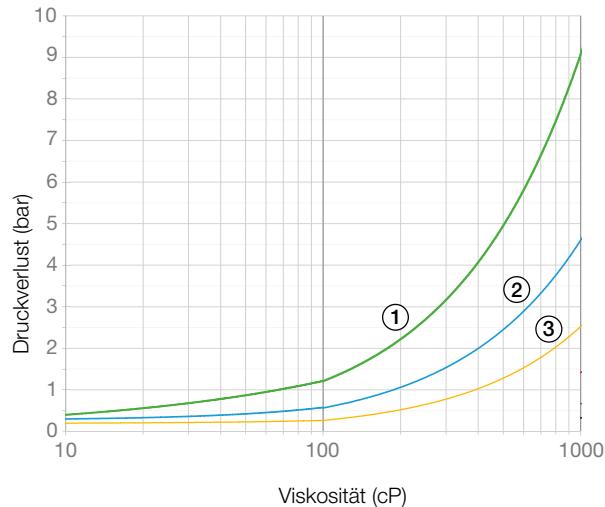
Auflösung des Ausgangsimpulses

Typ	Messbereich [l/min]	Impuls/Liter	
		Hall Sensor T0	Hall Sensor B0/BP
DOE-x04	0,5 - 36 l/h	2670	-
DOE-x05	0,5 - 36 l/h	2670	-
DOE-x10	2 - 100 l/h	1054	-
DOE-x15	15 - 550 l/h	710	355
DOE-x20	1 - 40	163	82

Die Angaben in obiger Tabelle sind Richtwerte, der tatsächliche Wert für die Pulsrate kann von den Tabellenwerten abweichen und ist dem mitgelieferten Messprotokoll zu entnehmen.

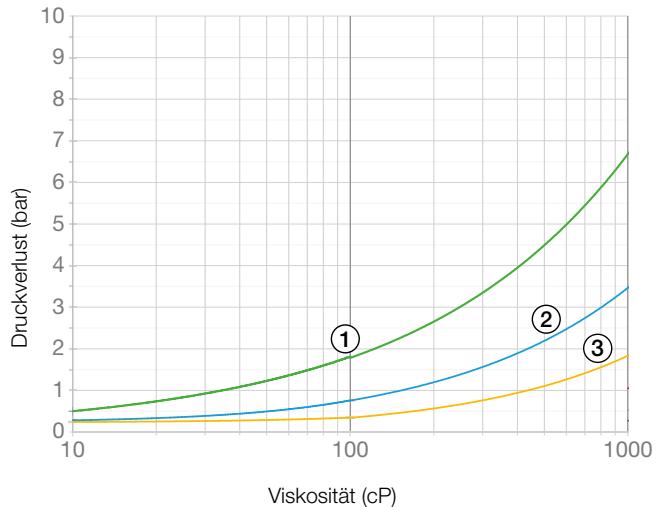
Druckverlustkurven in Abhängigkeit der Viskosität

DOE x04 ... x15



- ① Standardrotoren 100 % vom ME
- ② Standardrotoren 50 % vom ME
- ③ Standardrotoren 25 % vom ME

DOE x20



- ① Standardrotoren 100 % vom ME
- ② Standardrotoren 50 % vom ME
- ③ Standardrotoren 25 % vom ME

Bitte beachten: Druckstöße sind beim Anfahren der Anlage nicht zulässig. Druckstöße >3 bar können, insbesonders bei den Baugrößen x05 ... x15 zum Blockieren der Zahnräder führen.

Bestelldaten (Beispiel: DOE-8 10H R2 1 T0 D 0)

Typ	Material Gehäuse/Rotor	Messbereich	Anschluss	Dichtungen	Elektronik	Kabelführung	Optionen
DOE- 8 ²⁾ = Edelstahl/ PEEK		04H = 0,5-36 l/h 04G = 0,14-9,5 GPH 05H = 0,5-36 l/h 05G = 0,14-9,5 GPH	R1 = G 1/8 N1 = 1/8" NPT	1 = FKM 4 = NBR	T0 = Pulsausgang (Hall-sensor, NPN, Open Collector), kalibriert	D = Stecker nach EN 175301-803 Form A K ⁴⁾ = 2 m Kabel	0 = ohne Y = Sonderoption, (im Klartext angeben)
		10H = 2-100 l/h 10G = 0,5-26,5 GPH	R2 = G 1/4 N2 = 1/4" NPT		B0 ³⁾ = Pulsausgang (Hall-sensor bipolar, NPN, Open Collector) für pulsierende Strömung, kalibriert		
		15H = 15-550 l/h 15G = 4-145 GPH	R3 = G 3/8 N3 = 3/8" NPT		BP ¹⁾ = Pulsausgang (Hall-sensor bipolar, NPN, Open Collector) für pulsierende Strömung, Pt100 (3-Leiter), kalibriert		
		20H = 1-40 l/min 20G = 16-634 GPH	R4 = G 1/2 N4 = 1/2" NPT		BP ¹⁾ = Pulsausgang (Hall-sensor bipolar, NPN, Open Collector) für pulsierende Strömung, Pt100 (3-Leiter), kalibriert		

¹⁾ Nur in Verbindung mit Kabelanschluss »K«

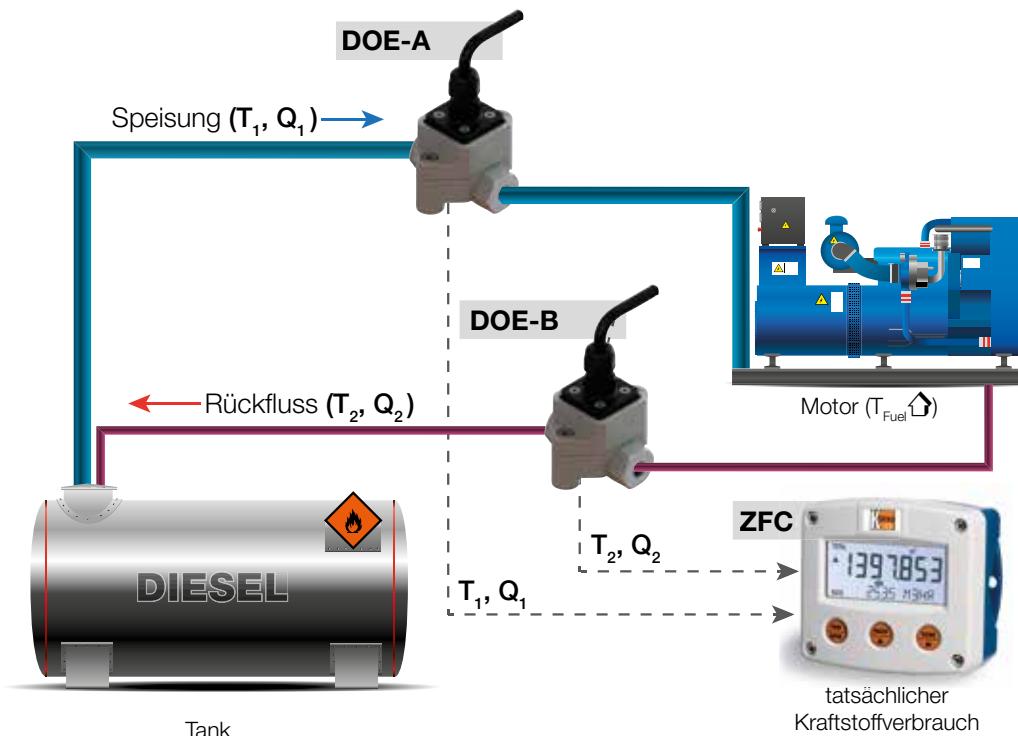
²⁾ Edelstahl/PPS für Messbereich »20«

³⁾ Nicht für Messbereiche »04«, »05« und »10«

⁴⁾ Nur für Option »BP«

Hinweis: Mindestanzahl pro Bestellung = 25 Stück (Verschiedene Typen können kombiniert werden)

Kraftstoffverbrauch von Dieselmotoranlagen



Hochgenaue Kraftstoffverbrauchsmessung dank Temperaturkompensation

Das Niederdruck-Kraftstoffsystem der meisten Dieselmotoranlagen ist als Ringleitung ausgeführt um sicherzustellen, dass der Motor auch bei schnellen Lastwechseln mit genügend Kraftstoff versorgt wird. Durch die Reibung der Kolben der Einspritzpumpe, die Abstrahlwärme des Motors sowie die kinetische Energie des strömenden Kraftstoffes entsteht eine Temperaturdifferenz zwischen dem kühleren Vorlauf und dem wärmeren Rücklauf. Temperaturdifferenzen von 60°C sind dabei nicht unüblich. Mit steigender Temperatur dehnt sich der Kraftstoff zunehmend aus und das Volumen verändert sich. Da Ovalradzähler je Umdrehung ein festes Volumen messen, wird die Messung des tatsächlichen Kraftstoffverbrauches durch diesen Effekt verfälscht.

Dieser Effekt (nicht kompensiert) hat erhebliche Auswirkungen auf die Messgenauigkeit und sollte nicht vernachlässigt werden. Die nebenstehende Dichtetabelle zeigt die Abnahme der Kraftstoffdichte je 20°C Temperaturdifferenz. Bei einer LFO Anlage und einer Temperaturerhöhung von 40°C sinkt die Dichte des Heizöls beispielsweise um ca. 3,1%. Daraus ergibt sich gemäß der Gauß'schen Fehlerfortpflanzung ein Gesamtsystemfehler von 8,5%. Bei einer HFO Anlage und einer Temperaturdifferenz von 20°C, ergeben sich eine Dichteabweichung von 1,6% und ein Gesamtfehler von 5%.

Bei der Kraftstoffverbrauchsmessung wird mittels einer Temperaturkompensation, welche die Temperatur im Vor- und Rücklauf misst, sichergestellt, dass die Vor- und Rücklaufvolumina auf die gleiche Temperatur bezogen gemessen werden und damit vergleichbar bleiben.

Unser Durchflussrechner vom Typ **ZFC** wurde entwickelt, um bei Differenzdurchflussmessungen eine Fehlerkompensation unter Berücksichtigung der korrigierten Volumen durchführen zu können.

Dichtetabelle von Kraftstoffen

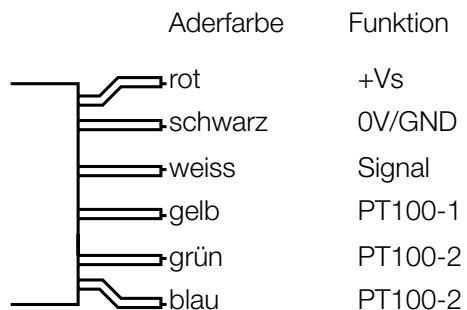
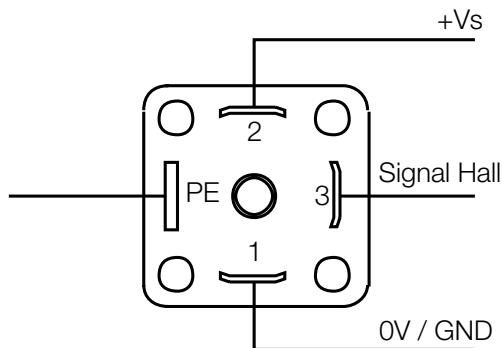
(DIN 51757, Verfahren B)

T	$\rho_{LFO}(T)$	$\rho_{HFO}(T)$	rel.Fehler LFO	rel.Fehler HFO
[°C]	[kg/m³]	[kg/m³]	[%]	[%]
20	906,5	976,3	0,0	3,2
40	892,5	961,3	-1,5	1,6
60	878,6	946,2	-3,1	0,0
80	864,4	930,9	-4,6	-1,6
100	850,2	915,6	-6,2	-3,2
120	835,9	900,2	-7,8	-4,9

Elektrischer Anschluss

DOE- ...T0/B0

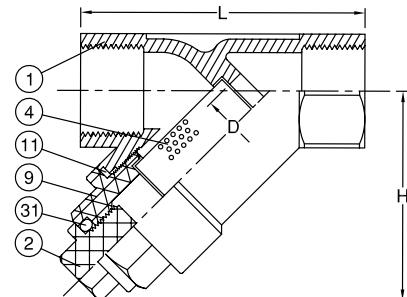
DOE- ...BP


Technische Daten MFR-DO (Ausführung Edelstahl)

Bauform:	zweiteilige verschraubte Körperkonstruktion
Anschlüsse:	Innengewinde G 1/4 ... G 1/2 DIN ISO 228 T1
Nenndruck:	PN 40
Temperaturbereich:	-30°C ... +160°C
Maschenweite:	200 mesh/75 µm für G 1/4, G 3/8 100 mesh/150 µm für G 1/2
Einbaulage:	Deckel nach unten, Durchflussrichtung beachten

Werkstoffe

Gehäuse (1):	Edelstahl 1.4408, EN1503-1
Deckel (2):	Edelstahl 1.4408, EN1503-1
Siebzylinder (4):	Edelstahl 316
Haube (9):	Edelstahl 1.4408, EN1503-1
Dichtung (11):	PTFE
O-Ring (31):	FPM

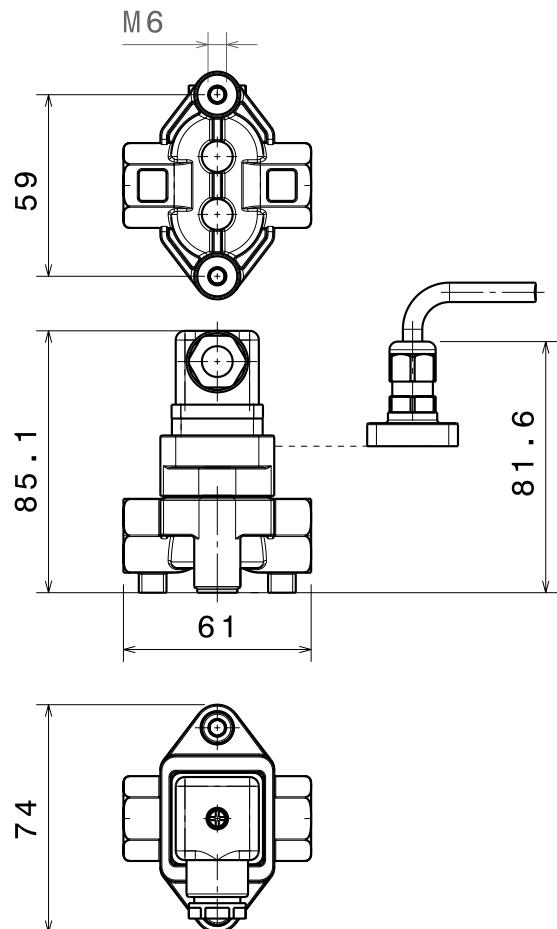
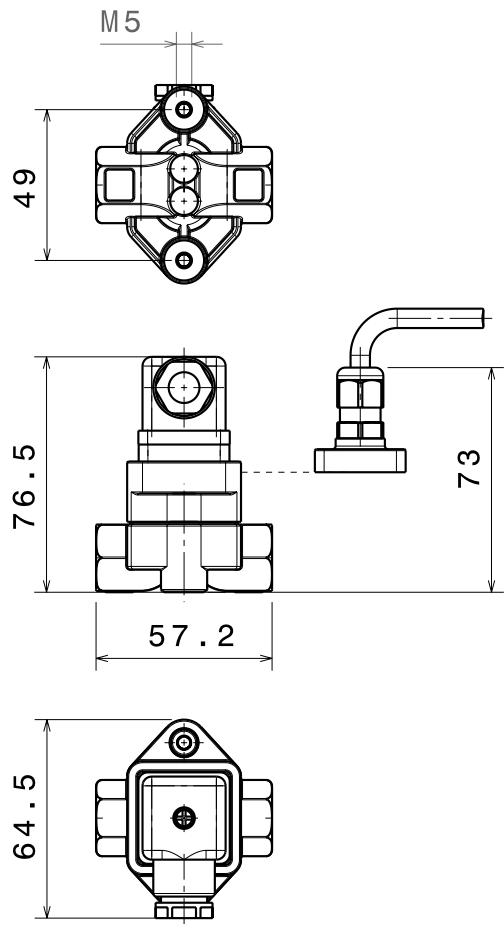
MFR-DO

Abmessungen und Bestelldaten
MFR-DO Ausführung Edelstahl
(Bestellbeispiel: **MFR-DOR15**)

Bestell-Nr.	Größe		L [mm]	H [mm]	D [mm]
MFR-DOR08	DN08	G 1/4	65,0	51,0	10,0
MFR-DOR10	DN10	G 3/8	65,0	51,0	12,0
MFR-DOR15	DN15	G 1/2	65,0	51,0	15,0

Abmessungen [mm]

DOE-x04 ... DOE-x10

DOE-x15



Abmessungen [mm] (Fortsetzung)

DOE-x20

