

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR Flanschanschluss: OF

1. IDENTIFIKATION

Hersteller	Bopp & Reuther Messtechnik Am Neuen Rheinhafen 4 67346 Speyer Telefon: +49 6232 657-0 Telefax: +49 6232 657-505
Produkttyp	Unmittelbarer Volumenzähler (Verdrängerzähler, Version: Single-Case)
Produktname	Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus, Baureihe OR / OF

2. ANWENDUNGSBEREICH

Der Anwendungsbereich für die Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus liegt in der einfachen, zuverlässigen und wirtschaftlichen Messung von Volumen bzw. Volumendurchflüssen. Sie sind besonders robust konzipiert und vereinen jahrzehntelange Erfahrung mit modernsten Technologien. Diese werden in den verschiedensten

Industriebranchen eingesetzt wie z.B. Maschinenbau, Anlagenbau, Lebensmittelindustrie, Halbleiterindustrie, Umweltindustrie, Automobilindustrie, etc. Durch die verfügbaren Werkstoff-Kombinationen ist diese Baureihe auch für die Messung von aggressiven bzw. korrosiven Medien geeignet.

3. ARBEITSWEISE UND SYSTEMAUFBAU

3.1 Messprinzip

Ovalradzähler gehören zur Gruppe der unmittelbaren Volumenzähler für Flüssigkeiten mit beweglichen Trennwänden (Verdrängungszähler).

Der Ovalradzähler besteht aus einem Messkammergehäuse mit zwei drehbar gelagerten Ovalrädern, die mit einer Verzahnung ineinander greifen und sich in einer gegenläufigen

Drehbewegung aufeinander abwälzen.

Die Ovalräder fördern bei jeder Umdrehung vier (zwischen dem Ovalrad und der Messkammer abgegrenzte) Teilvolumina durch den Zähler.

Zur Messung wird die Drehbewegung der Ovalräder über Magnete an Impulsgeber übertragen.

3.2 Systemaufbau

Ovalradzähler der Familie Flowal® Plus bestehen aus folgenden Komponenten:

- Messwertaufnehmer: Messkammer mit Ovalrädern
- Impulsgeber oder Multifunktionselektronik



OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

3.2.1 Impulsgeber oder Multifunktionselektronik

Typ	Funktion	Versorgung	Belastbarkeit Ausgang	Anschluss (alle M12x1)	Temperatur	Ex	Schutz- art
Impulsgeber							
Reed RM	passiver Reed-Sensor zum Anschluss an SPS/PLS	über SPS/PLS	max 170V, max 0,5A, max 10W	Kabel 2m	-25 bis 80°	Ex	IP67
NAMUR A1	zum Anschluss an NAMUR-Speisegerät (ca. 8,2VDC)	über NAMUR Speisegerät	nach NAMUR	Kabel 2m, integriert am Sensor	-25 bis 70°C	Ex	
Magnetfeldsensoren							
N1	Open Kollektor Sensor NPN	NPN 10 - 30VDC	max 200mA	Steckverbinder opt. Kabel 3m	-25 bis 85°	-	IP67
P1	Open Kollektor Sensor PNP	PNP 10 - 30VDC	max 200mA	Steckverbinder opt. Kabel 3m	-25 bis 85°	-	
NT	Open Kollektor Sensor NPN	NPN 5 - 24VDC	max 25mA	Kabel 1m, integriert am Sensor	-40 bis 125°C	-	
PT	Open Kollektor Sensor PNP	PNP 18 - 30VDC	max 100mA	Kabel 2m, integriert am Sensor	-25 bis 130°C	-	
Multifunktionselektronik							
M1	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen	interne Batterie	ohne Ausgang	kein Anschluss	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	IP65
MFE1						Ex	
M2	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen mit Impulsausgang	interne Batterie	Impulsausgang Open Kollektor max 30mA	Klemmenblock im Anschluss- raum	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	
MFE2						Ex	
M3	Vor-Ort-Anzeige Durchfluss/Volumen mit Impulsausgang und durchflussproportionalem Stromausgang; optionale Rücklauferkennung; Speicher für Dichte+Korrekturfaktor zur Masseumrechnung; optionaler PT1000	24VDC (4-20mA) Zweileiter- gerät	Impulsausgang Open Kollektor max 30mA und Stromausgang in Zweileitertechnik	Klemmenblock im Anschluss- raum	-20 bis 80° -20 bis 125° Hochtemperatur	-	
MFE3						Ex	

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

3.2.2 Messkammer

Übersicht: Messkammerdaten in Abhängigkeit der Zählergröße

Ovalräder: Edelstahl - max. 3000 mPa*s*

*mit newtonschen Eigenschaften

Baureihe OR / OF	Mess- bereich	Impulse		
		Imp/n	Imp/l	Hz _{max}
	l/min			
015	0,03 - 1	2	~3100	52
06	0,2 - 5	2	~333	28
1	0,4 - 10	2	~166	28
2	1 - 30	2	~100	50
5	2 - 50	2	~40	33
10	4 - 100	2	~20	33
50	15 - 300	2	~4	20
115	35 - 660	2	~1,7	19

Ovalräder: PEEK - max. 150 mPa*s

Baureihe OR / OF	Mess- bereich	Impulse		
		Imp/n	Imp/l	Hz _{max}
	l/min			
015	0,03 - 1	2	~3100	52
06	0,2 - 7	2	~333	39
1	0,4 - 14	2	~166	39
2	1 - 30	2	~100	50
5	2 - 60	2	~40	40
10	3 - 120	2	~20	40

4. EINGANG

4.1 Messgröße

Volumen und Volumendurchfluss

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

5. KENNWERTE

5.1 Referenzbedingungen

Die Kalibrierung der Ovalradzähler erfolgt auf Prüfständen, die auf nationale / internationale Normale rückführbar sind, mit folgenden Referenzbedingungen:

Druck: 2 bis 7 bar
Temperatur: 20°C
Viskosität: 3 mPa·s

5.2 Messabweichung

± 0,5 % vom Messwert
± 0,25 % vom Messwert (optional bei eingeschränktem Messbereich)

Kunststoffzähler:
OR1 / OR2 / OF2 ± 0,6% vom Messwert
OR5 / OR10 / OF10 ± 0,8% vom Messwert

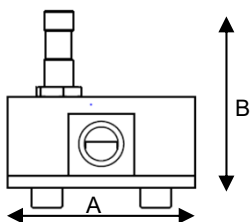
5.3 Wiederholbarkeit

± 0,02%

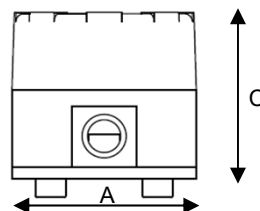
6. KONSTRUKTIVER AUFBAU

6.1 Bauform / Abmessungen / Gewichte: OR

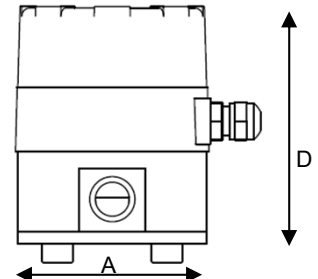
Impulsgeber



Multifunktionselektronik
M1/MFE1



Multifunktionselektronik
M2/M3 / MFE2/MFE3



Typ OR	A (mm)	C (mm)	B _{max} * D (mm)	Einbau- maß (mm)	PP1PK (kg)	AL1PK (kg)	SS1PK (kg)	SS1SS (kg)	PV1PK (kg)
OR015	78	70	96	73	-	0,6	1,3	1,3	0,6
OR06	78	75	101	73	-	0,6	1,3	1,4	0,6
OR1	78	85	111	73	-	0,7	1,6	1,8	0,6
OR2	99	93	120	90	-	1,5	3,1	3,4	1,1
OR5	112	98	125	102	0,9	1,9	3,8	4,2	1,2
OR10	112	125	152	102	1,4	2,4	4,9	5,6	2,1
OR50	220	187	213	184	-	-	-	31	-
OR115	260	245	271	196	-	-	-	55	-

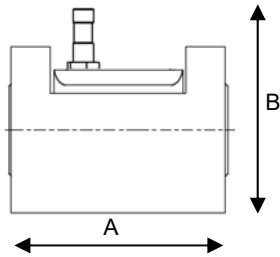
*B_{max} sensorabhängig

OVALRADZÄHLER
FLOWAL® PLUS

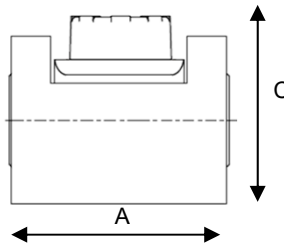
Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

6.2 Bauform / Abmessungen / Gewichte: OF

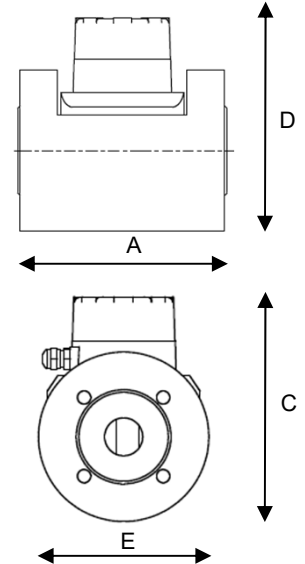
Impulsgeber



Multifunktionselektronik
M1/MFE1



Multifunktionselektronik
M2/M3 / MFE2/MFE3



Typ OF	A (mm) Einbau- maß	C (mm)	B _{max} *, D (mm)	E (mm)	PP1PK (kg)	AL1PK (kg)	SS1PK (kg)	SS1SS (kg)	PV1PK (kg)
OF1	140	108	135	95	-	2,3	6,4	6,6	-
OF2	140	108	135	95	-	2,2	6,2	6,5	1,7
OF10	170	153	180	130	-	5,1	14,2	15	3,8
OF50	184	165	192	220	-	-	-	31	-
OF115	196	243	270	260	-	-	-	55	-

*B_{max} sensorabhängig

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

6.3 Werkstoff

Code	Gehäuse	Ovalräder	Lager	Achse	Dichtung
PP1PK	PP	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton
AL1PK	Alu	PEEK	PEEK	Edelstahl	Viton
SS1PK	Edelstahl	PEEK	PEEK	Edelstahl	Viton
SS1SS	Edelstahl	Edelstahl	Kohle	Edelstahl	Viton
PV1PK	PVDF	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton
PK1PK	PEEK	PEEK	PEEK	Keramik / Edelstahl	Viton

PK: Polyetheretherketon (PEEK)
 PP: Polypropylen
 PV: Polyvinylidenfluorid (PVDF)
 SS: Edelstahl
 AL: Aluminium

Dichtungen: Mediums abhängig auf Anfrage: EPDM, FEP (max.PN 25)

7. EINSATZBEDINGUNGEN

7.1 Messstofftemperaturgrenze

Abhängig vom Sensor und der Werkstoffkombination (siehe 7.4)

7.2 Messstoffdruckgrenze

Abhängig von der Werkstoffkombination (siehe 7.4)

7.3 Viskosität

Edelstahl - Ovalräder: OR015: 350 mPa·s
 OR06 bis OR2 / OF2: 1000 mPa·s
 OR5 bis OR115 / OF115: 3000 mPa·s

PEEK - Ovalräder: bis 150 mPa·s

OVALRADZÄHLER
FLOWAL® PLUSRohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

Materialausführung: SS1SS					
	Viskositätsbereich (mPa·s)				
	0,3 - 1,5	1,5 - 150	150 - 350	350 - 1000	1000 - 3000
Typ	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)
OR015	0,03 - 1	0,03 - 1	0,01 - 0,3	-	-
OR06	0,2 - 5	0,2 - 5	0,1 - 1,8	0,05 - 0,6	-
OR1 / OF1	0,4 - 10	0,4 - 10	0,2 - 7,5	0,1 - 2,5	-
OR2 / OF2	1 - 30	1 - 30	0,4 - 11	0,3 - 4	-
OR5	2 - 50	2 - 50	1 - 25	0,6 - 12,5	0,3 - 4,5
OR10 / OF10	4 - 100	4 - 100	2 - 70	1 - 35	1 - 12
OR50 / OF50	15 - 300	15 - 300	4 - 180	3 - 90	2 - 30
OR115 / OF115	35 - 660	35 - 660	10 - 480	6 - 240	3 - 100

Materialausführung: SS1PK / AL1PK / PV1PK / PP1PK					
	Viskositätsbereich (mPa·s)				
	0,3 - 1,5	1,5 - 150	150 - 350	350 - 1000	1000 - 3000
Typ	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)	Qmin - Qmax (l/min)
OR015	0,03 - 1	0,03 - 1	-	-	-
OR06	0,2 - 7	0,2 - 7	-	-	-
OR1 / OF1	0,4 - 14	0,4 - 14	-	-	-
OR2 / OF2	1 - 30	1 - 30	-	-	-
OR5	2 - 60	2 - 60	-	-	-
OR10 / OF10	3 - 120	3 - 120	-	-	-

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

7.4 Druck- / Temperaturbereich

Baureihe OR	Materialausführung Messkammer / Ovalradsatz					
	AL1PK	SS1PK	SS1SS	PV1PK	PP1PK	PK1PK
OR015	PN40	PN68	PN 68	PN16	-	-
OR06						PN16
OR1						PN16
OR2				PN10	PN10	-
OR5						
OR10						
OR50				-		-
OR115	-		-			
Temp. bereich	-10...80°C	-20...70°C	-40...130°C	0...70°C	0...40°C	-20...80°C

Baureihe OF	Materialausführung Messkammer / Ovalradsatz					
	AL1PK	SS1PK	SS1SS	PV1PK	PP1PK	PK1PK
OF1	Class300 (50,6 bar)			-	-	-
OF2				PN16		
OF10				PN10		
OF50	-		PN40	-		
OF115	-		PN40	-		
Temp. bereich	-10...80°C	-20...70°C	-40...130°C	0...70°C	-	

OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR Flanschanschluss: OF

7.5 Prozessanschluss

OR : Innengewinde G¼, G½, G¾, G1, G2

OR015	G¼
OR06 / OR1	G½
OR2	G¾
OR5 / OR10	G1
OR50 / OR115	G2

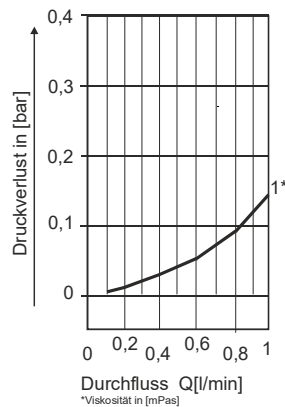
OF: Flansch DIN DN15/25/50; ANSI ½"/1"/2"

OF1 / OF2	DN15, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)
OF10	DN25, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)
OF50 / OF115	DN50, PN40 (DIN EN 1092-1 Form B1)

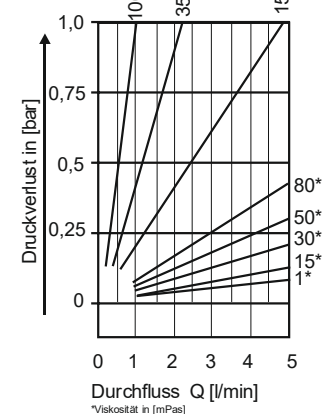
OF1 / OF2	Flansch ½" nach ANSI 150/300 lbs
OF10	Flansch 1" nach ANSI 150/300 lbs
OF50 / OF115	Flansch 2" nach ANSI 150 lbs

7.6 Druckverlust

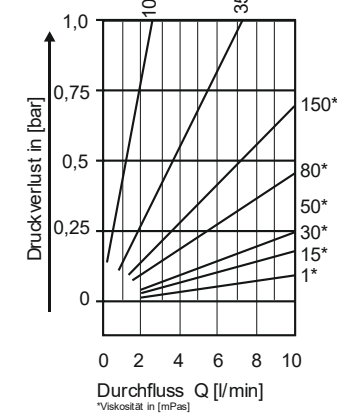
Flowal 015



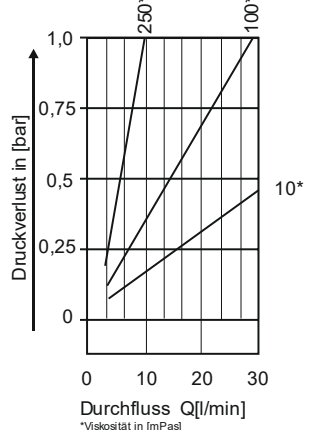
Flowal 06



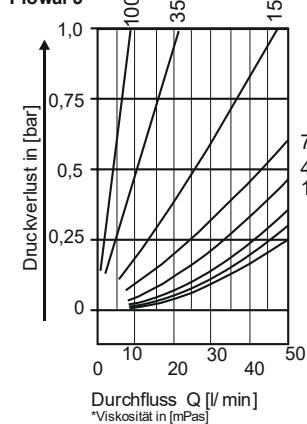
Flowal 1



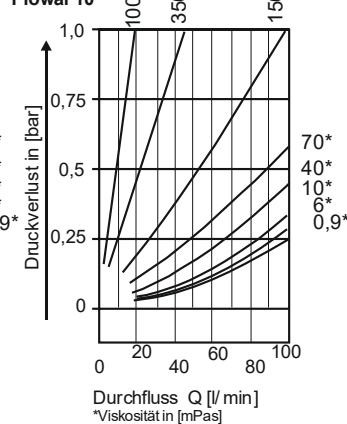
Flowal 2



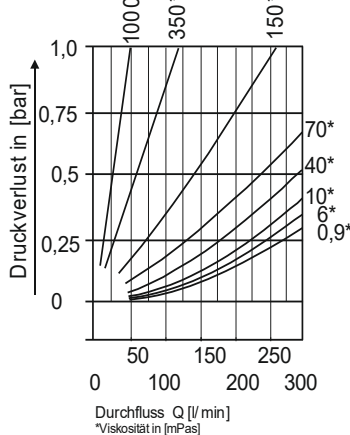
Flowal 5



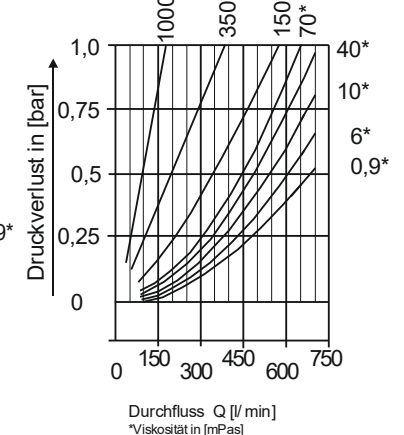
Flowal 10



Flowal 50



Flowal 115



OVALRADZÄHLER FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

8. ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN

EG-Konformitätserklärung,
Bopp & Reuther Messtechnik GmbH

EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG

Richtlinie 2014/34/EU (Ex-Richtlinie), IEC-Ex

Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)

Flüssigkeiten der Gruppe 1, Klassifizierung gem. Artikel 4,
Absatz 3 (nach guter Ingenieur Praxis ausgelegt und
hergestellt),

Namur

Richtlinie 2011/65/EU (RoHS)

CE-Zeichen:

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der
EG-Richtlinien 2014/30/EU und 2014/34/EU einschließlich der
bis heute veröffentlichten Änderungen bzw. Nachträgen. Die
Bopp & Reuther Messtechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche
Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

9. DOKUMENTATION

BEDIENUNGSANLEITUNG

A-DE-01280-00 Bedienungsanleitung Flowal® Plus Baureihe OR / OF

ZUBEHÖR

A-DE-17208-00 Bedienungsanleitung Multifunktionselektronik MFE1, MFE2, MFE3

OVALRADZÄHLER
FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

10. MODEL CODE

Flowal®Plus		Ovalradzähler, Flowal® Plus Baureihe OR						
Ovalradzähler zur Messung von kleinen Volumen und Volumendurchflüssen								
		Code					Beschreibung	
		SS1SS						
Durchfluss *	Typ							
0,03 – 1 l/min	OR015							
0,2 – 5 l/min	OR06							
0,4 – 10 l/min	OR1							
1 – 30 l/min	OR2							
2 – 50 l/min	OR5							
4 – 100 l/min	OR10							
15 – 300 l/min	OR50							
35 – 660 l/min	OR115							
		AL1PK	SS1PK	PV1PK	PP1PK	PK1PK		
Durchfluss *	Typ							
0,03 – 1 l/min	OR015				-	-		
0,2 – 7 l/min	OR06				-	-		
0,4 – 14 l/min	OR1				-	Anfrage		
1 – 30 l/min	OR2				-	-		
2 – 60 l/min	OR5				-	-		
3 – 120 l/min	OR10				-	-		
Werkstoffausführung						-AL1PK	Gehäuse : Aluminium / Räder : PEEK	
						-SS1PK	Gehäuse : Edelstahl / Räder : PEEK	
						-SS1SS	Gehäuse : Edelstahl / Räder : Edelstahl	
						-PV1PK	Gehäuse : PVDF / Räder : PEEK	
						-PP1PK	Gehäuse : Polypropylen / Räder : PEEK	
						-PK1PK	Gehäuse : PEEK / Räder : PEEK	
Hydraulischer Anschluss						-G08	Innengewinde G 1/4" nach ISO 228 - nur OR015	
						-G15	Innengewinde G 1/2" nach ISO 228 - nur OR06/1	
						-G20	Innengewinde G 3/4" nach ISO 228 - nur OR2	
						-G25	Innengewinde G 1" nach ISO 228 - nur OR5/10	
						-G50	Innengewinde G 2" nach ISO 228 - nur OR50/115	
Durchflussrichtung						-L	von links nach rechts	
						-R	von rechts nach links	
						-B	von unten nach oben	
						-T	von oben nach unten	
Dichtung						-O0	Viton (FKM)	
						-O1	EPDM	
						-O2	FEP	
Optionen						-O3	abgesetzte Anzeige (Wandmontage)	
						-O4	auf Abstandsbohlen abgesetzte Anzeige, Tmax. 125°C - nur -SS1SS	
Signal, Anzeige	Einschraubensensoren M12x1	Ex	/RM	REED, nicht OR015				
		Nicht-Ex	/N1	NPN - nicht Ex, 10-30 VDC				
			/P1	PNP - nicht Ex, 10-30 VDC				
			/PT	PNP - nicht Ex, T max 130°C, 18-30 VDC				
	Multifunktionsanzeige - Ex	Ex	/NT	NPN - nicht Ex, T max 125°C, 5-24 VDC				
			/A1	Namur Sensor nach DIN EN 60947-5-6 - Ex				
			/MFE1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt				
	Multifunktionsanzeige - Nicht-Ex	Nicht-Ex	/MFE2	mit Impulsausgang, batterieversorgt				
			/MFE3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC				
			/MFE3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter				
		/M1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt					
	/M2	mit Impulsausgang, batterieversorgt						
	/M3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC						
	/M3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter						

geeignete Siebkorbfilter: Baureihe L für OR015 und Baureihe Y für die restlichen Größen

OVALRADZÄHLER
FLOWAL® PLUS

Rohrgewinde: OR
Flanschanschluss: OF

Flowal®Plus		Ovalradzähler, Flowal® Plus Baureihe OF					
Ovalradzähler zur Messung von kleinen Volumen und Volumendurchflüssen							
		Code				Beschreibung	
Durchfluss *	Typ	SS1SS					
1 - 30 l/min	OF2						
4 - 100 l/min	OF10						
15 - 300 l/min	OF50						
35 - 660 l/min	OF115						
		AL1PK	SS1PK	PP1PK	PV1PK		
Durchfluss *	Typ						
1 - 30 l/min	OF2						
3 - 120 l/min	OF10						
Werkstoffausführung					-AL1PK	Gehäuse : Aluminium / Räder : PEEK	
					-SS1PK	Gehäuse : Edelstahl / Räder : PEEK	
					-SS1SS	Gehäuse : Edelstahl / Räder : Edelstahl	
					-PP1PK	Gehäuse : Polypropylen / Räder : PEEK; in Vorbereitung	
					-PV1PK	Gehäuse : PVDF / Räder : PEEK; in Vorbereitung	
Hydraulischer Anschluss					-F15HB	DN15 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF2	
					-F25HB	DN25 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF10	
					-F50HB	DN50 PN40 DIN EN 1092-1 Form B1 - nur OF50/115	
					-A15RR	1/2" ANSI 150 RF - nur OF2	
					-A25RR	1" ANSI 150 RF - nur OF10	
					-A50RR	2" ANSI 150 RF - nur OF50/115	
					-A15SR	1/2" ANSI 300 RF - nur OF2	
					-A25SR	1" ANSI 300 RF - nur OF10	
Durchflussrichtung					-L	von links nach rechts	
					-R	von rechts nach links	
					-B	von unten nach oben	
					-T	von oben nach unten	
Dichtung					-OO	Viton (FKM)	
					-O1	EPDM	
					-O2	FEP	
Optionen					-O3	abgesetzte Anzeige (Wandmontage)	
					-O4	auf Abstandsbolzen abgesetzte Anzeige, Tmax. 125°C - nur -SS1SS	
Signal, Anzeige	Einschraubensensoren M12x1	Ex	/RM	REED			
				Nicht-Ex	/N1	NPN - nicht Ex, 10-30 VDC	
		Ex	/P1		PNP - nicht Ex, 10-30 VDC		
			Nicht-Ex	/PT	PNP - nicht Ex, T max 130°C, 18-30 VDC		
		Multifunktionsanzeige - Ex		Ex	/NT	NPN - nicht Ex, T max 125°C, 5-24 VDC	
			Nicht-Ex		/A1	Namur Sensor nach DIN EN 60947-5-6 - Ex	
	Ex			/MFE1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt		
			Nicht-Ex	/MFE2	mit Impulsausgang, batterieversorgt		
	Ex			/MFE3	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC		
			Nicht-Ex	/MFE3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter		
	Multifunktionsanzeige - Nicht-Ex	Nicht-Ex		/M1	Volumenzählung und Durchflussanzeige, batterieversorgt		
			/M2	mit Impulsausgang, batterieversorgt			
/M3			mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC				
					/M3-VT	mit Impuls- und Stromausgang, 10-30 VDC / Masseumwerter	

geeignete Siebkorbfilter: Baureihe Y