



WIRBEL-DURCHFLUSS-MESSER

TYP EF200 EDELSTAHL

SYSTEM ZUR DURCHFLUSSMESSUNG VON DAMPF, DRUCKLUFT UND WASSER

Beschreibung

Wirbel-Durchflussmesser mit robustem Messaufnehmer für hochgenaue Volumen- oder Massenstrom-Messungen von gesättigtem und überhitztem Dampf, Druckluft und Wasser.

1. Kapazitiver Messaufnehmer DSC (Differential Switched Capacitance) mit weitem Messbereich und großer Widerstandsfähigkeit gegen thermischen Schock, Rohrleitungsschwingungen und Wasserschlag.
2. Eingebauter Durchflussrechner berechnet den Massenstrom aus dem gemessenen Volumenstrom und der Temperatur.
3. Messung des Dampf-Trockenheitsgrades (80-100%) optional für EF200F. Zu Benutzungsbedingungen siehe Seite 4.
4. Gleichzeitiger Ausgang von Impuls- (Intervall) und Analog- (Echtzeit) Messungen.
5. Wartungsfrei, keine beweglichen Teile und keine Nullpunktdrift.
6. Niedriger Druckverlust.



Technische Daten

Gehäuse / Messaufnehmer

Typ	EF200W	EF200F
Anschluss	Zwischenflansch	Flansch
Größe/Nennweite	DN 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150	DN 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150
Anschlussmöglichkeiten	Siehe Abschnitt "Abmessungen, Gewichte"	
Betriebsdruckbereich (bar ü)	0 bis 49,6 (Siehe Graphik rechts)	
Temperaturbereich (°C)	-200 ¹⁾ bis +400 (Siehe Graphik rechts)	
Durchflussmedien ²⁾³⁾	Dampf, Druckluft, Wasser	
Genauigkeit ⁴⁾	Volumenstrom	Dampf/Druckluft : ± 1% der Anzeige (Re > 20000), ± 10% der Anzeige (Re: 5000 bis 20000) Wasser : ± 0,75% der Anzeige (Re > 20000) ± 10% der Anzeige (Re: 5000 bis 20000)
	Massenstrom	Sattdampf : ± 2% der Anzeige (Re > 20000) ± 10% der Anzeige (Re: 5000 bis 20000)
Wiederholbarkeit	± 0,2% der Anzeige	
Einbaulage	hat keinen Einfluss auf Messgenauigkeit	
Zubehör ⁵⁾	Zentrierringe, Zuganker, Muttern, Unterlegscheiben, Flanschdichtungen	

¹⁾ Abhängig von Gefrierpunkt der Flüssigkeit
²⁾ Bei schwankendem Einlassdruck von überhitztem Dampf, Druckluft und anderen Gasen sind eventuell ein Druckmessaufnehmer und ein Durchflussrechner erforderlich
³⁾ Nicht für giftige, entflammare oder sonst wie gefährliche Fluide benutzen
⁴⁾ Für Nassdampf (Dampf mit Kondensatanteil) kann die Genauigkeit geringer sein.
⁵⁾ Nur für Zwischenflanschausführung

Messumformer

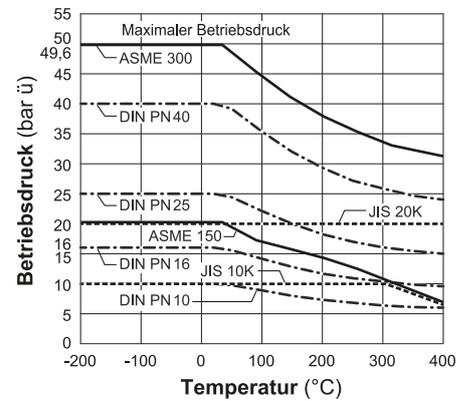
Explosionsschutzklasse	Nicht explosionsgeschützt
Umgebungstemperatur	-40 bis +80 °C
Schutzart	IP 66/67, Type 4X
Ausgangssignal	1x Impulsausgang: mit offenem Kollektor 1x Analog: 4 bis 20 mA DC Gleichzeitige Signalgabe ist möglich
Speisespannung	13 bis 35 V DC (24 V DC empfohlen)
Leistungsaufnahme	max. 2,77 VA
Kabeleinführung	G½
Signalkabel	2-Leiter System (2-Leiter abgeschirmt, 0,5 bis 2,5 mm²) (20 bis 14 AWG)
Leitungswiderstand	Maximal 500 Ω bei 24 V
Zubehör*	Verbindungskabel (30 m)

* Nur für Getrenntausführung



Die spezifizierten Betriebsgrenzen NICHT ÜBERSCHREITEN. Nichtbeachtung kann zu Betriebsstörungen oder Unfällen führen. Lokale Vorschriften können zur Unterschreitung der angegebenen Werte zwingen.

Druck-/Temperatur-Betriebsbereich



1 bar = 0,1 MPa

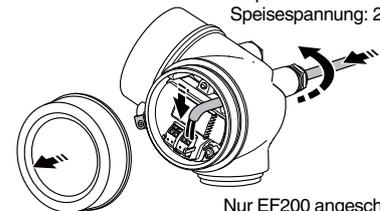
Reynoldszahl (Re):

$$Re = \frac{d \times v}{\nu}$$

d = Rohrdurchmesser
v = Geschwindigkeit
ν = Viskosität

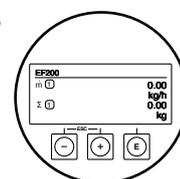
Kabelanschluss

empfohlene Speisespannung: 24 V DC



Nur EF200 angeschlossen

Anzeige

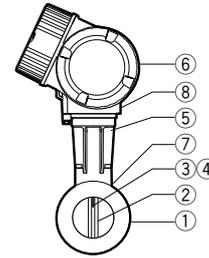


Beispiel Anzeige

Technische Daten

Nr.	Bauteil	Werkstoff	DIN EN	ASTM/AISI
①	Gehäuse	Edelstahlguss	EN 1.4408*	A351 Gr.CF3M
②	Wirbelkörper	Edelstahlguss	EN 1.4408*	A351 Gr.CF3M
③	Messaufnehmer DSC (benetzte Teile)	Edelstahl	DIN 1.4435	AISI316L*
④	Messaufnehmer DSC (unbenetzte Teile)	Edelstahl	DIN/EN 1.4301	AISI304*
⑤	Gehäusehalter	Edelstahlguss	EN 1.4408*	A351 Gr.CF3M
⑥	Messumformergehäuse	Aluminiumguss	—	—
⑦	Dichtung	Graphit	—	—
⑧	Typenschild	—	—	—

* Vergleichbare Werkstoffe



Einbauhinweise

Erforderliche gerade Rohrleitungslänge

Element	Ohne Strömungsgleichrichter	Mit Strömungsgleichrichter*
Regelventil		
Konzentrisches Reduzierstück		
Konzentrisches Erweiterungsstück		
Exzentrisches Reduzierstück		
90° Krümmer oder T-Stück		
2x 90° Krümmer (Zweidimensional)		
2x 90° Krümmer (Dreidimensional)		
Kombination Krümmer-Reduzierstück (exzentrisch)		

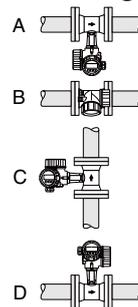
A = Einlaufstrecke, B = Auslaufstrecke, D = Nennweite der Rohrleitung

* Die Optionen Strömungsgleichrichter und Dampf-Trockenheitsmessung können nicht zusammen verwendet werden.

Hinweis: • Die gezeigten Einbautagen sind für Dampf und Fluide mit hoher Temperatur.

• Angaben sind Mindestmaße. Empfohlen werden längere Leitungsgeraden.

Einbaulage



Die Einbautagen A – D beeinflussen nicht die Messgenauigkeit, jedoch sollte für folgende Fluide beachtet werden:

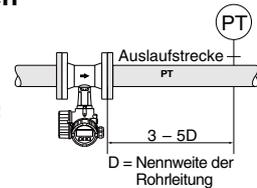
1. Fluide mit hoher Temperatur
Für diese Fluide (z. B. Dampf, Heißkondensat), sollten A, B oder C gewählt werden, um den Messumformer vor Wärme zu schützen.

2. Wasser

Um zu gewährleisten, dass die Leitung gänzlich mit Wasser gefüllt ist, wird C empfohlen.

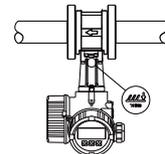
Druckmessstellen

Bei Einbau von Druckmessstellen hinter dem Messgerät ist auf einen genügend großen Abstand zu achten, damit die Wirbelbildung im Messaufnehmer nicht negativ beeinflusst wird.



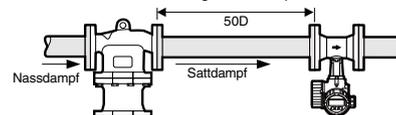
Rohrleitungsisolierung

Die Gehäusestütze dient auch als Kühler und schützt die Elektronik vor Überhitzung. Daher darf, um genügend Abstrahlfläche zu erhalten, die Isolierung nicht über die Markierung "max." hinausreichen.



Dampftrockenheit

Nassdampf hat eine höhere Dichte als Sattampf. Da die Massenstrom-Berechnungen des Durchflussrechners auf der Sattampf-Dichte basieren, wird der Massenstrom von Nassdampf höher sein, als vom Durchflussmesser angezeigt. Daher wird dringend empfohlen, vor dem Durchflussmesser einen Abscheider (DC3S) einzubauen, um gute Dampfqualität und Messgenauigkeit zu erreichen. Abscheidung und Ableitung von Kondensat sind gängige Praxis bei der Anwendung von Dampf.



Zyklonabscheider DC3S mit eingebautem Kondensatableiter

Optionen

Dampf-Trockenheitsmessung	Ermöglicht die Messung des Trockenheitsgrades von 80 bis 100% Sattampf. Diese Option ist nur für Typ EF200F (DN 25, 40, 50, 80, 100) erhältlich und unterliegt bestimmten Bedingungen. Näheres siehe Seite 4.
Überspannungsschutz	Zum Schutz vor Blitzschlag.
Strömungs-Gleichrichter	Passend zu DIN 2501 PN 10/16, 25/40, ASME Class 150, 300 und JIS 10K/20K, oder anderen Flanschnormen (einschließlich flanschlos). Die Optionen Strömungsgleichrichter und Dampf-Trockenheitsmessung können nicht zusammen verwendet werden.
Messumformer-Montagesatz für Rohrbefestigung.	Passend für Leitungen mit 20 bis 70 mm Außendurchmesser. (Enthält Schelle, Schraubstifte und Muttern.)
Sonnenschutz für Messumformer	Zum Schutz des Messumformers vor übermäßiger Erwärmung durch direkte Sonneneinstrahlung in exponierter Lage.

Durchflussmenge für Sattdampf

● **EF200W** Zwischenflansch

(Maßeinheit: kg/h)

DN	15		25		40		50		80		100		150		Temp. (°C)
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.									
0,5	4,4	30	13	140	28	325	46	527	102	1187	174	2023	389	4531	111,6
1	5	40	14	183	32	424	52	689	117	1551	199	2643	445	5919	120,4
2	6	58	17	267	39	620	63	1006	141	2263	240	3856	537	8636	133,7
3	6,9	76	20	350	45	811	72	1316	161	2962	275	5047	614	11303	143,7
4	7,6	94	22	432	49	1000	80	1623	179	3652	305	6223	682	13936	151,9
5	8,3	112	24	512	54	1187	87	1927	195	4336	332	7388	743	16545	158,9
6	8,9	130	25	593	58	1373	94	2229	210	5015	357	8545	799	19136	165,0
7	9,5	147	27	673	62	1558	100	2529	224	5691	381	9697	851	21714	170,5
8	10	165	28	752	65	1743	105	2828	236	6364	402	10843	900	24282	175,4
9	11	182	30	832	68	1927	111	3126	248	7035	423	11987	947	26843	179,9
10	11	199	31	911	72	2110	116	3424	260	7705	443	13128	991	29399	184,1
12	12	234	34	1069	78	2476	125	4018	282	9042	479	15406	1073	34500	191,6
15	14	286	37	1306	86	3025	139	4909	311	11046	530	18820	1186	42144	201,4
20	15	373	42	1702	98	3942	158	6397	355	14394	605	24524	1354	54918	214,9
25	17	461	47	2102	108	4867	175	7897	394	17768	671	30274	1504	67791	226,1
30	18	549	51	2505	118	5802	191	9413	430	21180	734	36087	1642	80810	235,7

1 bar = 0,1 MPa

● **EF200F** Flansch

(Maßeinheit: kg/h)

DN	15		25		40		50		80		100		150		Temp. (°C)
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
0,5	3,1	21	10	108	23	267	39	446	86	1001	149	1735	339	3947	111,6
1	3,5	27	11 (11)	142 (66)	27 (27)	349 (233)	44 (44)	583 (349)	99 (99)	1308 (872)	171 (171)	2266 (906)	388	5156	120,4
2	4,3	40	13 (14)	207 (96)	32 (35)	510 (340)	53 (57)	85 (510)	119 (128)	1909 (1272)	206 (221)	3307 (1323)	468	7523	133,7
3	4,9	53	15 (19)	271 (126)	37 (45)	667 (445)	61 (75)	1113 (668)	136 (167)	2498 (1666)	236 (289)	4328 (1731)	535	9846	143,7
4	5,4	65	17 (23)	334 (156)	41 (55)	823 (548)	68 (92)	1372 (823)	151 (206)	3080 (2054)	262 (356)	5336 (2135)	594	12140	151,9
5	5,9	78	18 (27)	397 (185)	44 (66)	977 (651)	74 (109)	1629 (978)	165 (244)	3657 (2438)	285 (423)	6335 (2534)	648	14412	158,9
6	6,3	90	20 (31)	459 (214)	48 (76)	1130 (753)	79 (126)	1885 (1131)	177 (282)	4230 (2820)	306 (489)	7328 (2931)	696	16669	165,0
7	6,7	102	21 (35)	521 (243)	51 (86)	1282 (855)	84 (143)	2139 (1283)	189 (320)	4800 (3200)	326 (555)	8315 (3326)	742	18915	170,5
8	7,1	114	22 (39)	583 (272)	54 (96)	1434 (956)	89 (160)	2392 (1435)	199 (358)	5368 (3579)	345 (620)	9298 (3720)	784	21152	175,4
9	7,5	126	23 (43)	645 (301)	56 (106)	1585 (1057)	94 (177)	2644 (1586)	210 (396)	5934 (3955)	363 (686)	10279 (4111)	825	23383	179,9
10	7,8	138	24 (48)	706 (329)	59 (116)	1736 (1158)	98 (194)	2896 (1737)	219 (434)	6499 (4333)	380 (751)	11257 (4503)	863	25609	184,1
12	8,5	163	26	829	64	2038	106	3398	238	7626	411	13211	935	30053	191,6
15	9,4	199	29	1012	71	2489	117	4151	263	9316	454	16138	1033	36712	201,4
20	11	259	33	1319	80	3244	134	5410	300	12140	519	21030	1179	47840	214,9
25	12	320	36	1629	89	4005	148	6678	332	14986	576	25960	1310	59054	226,1
30	13	382	39	1942	97	4774	162	7961	363	17864	629	30945	1430	70394	235,7

Werte in Klammer () sind minimale/maximale Durchflussmengen bei Verwendung der optionalen Dampf-Trockenheitsmessung 1 bar = 0,1 MPa

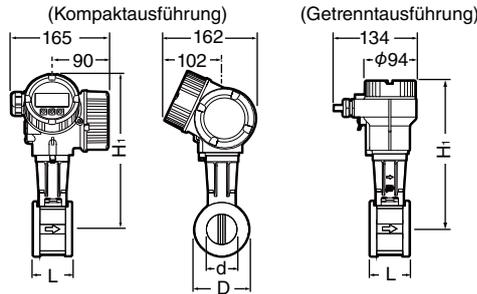
Durchflussmenge für Luft und Wasser

(Maßeinheit: m³/h)

Typ	EF200W				EF200F			
	Luft (0 °C, Atmosphärendruck)		Wasser (20 °C)		Luft (0 °C, Atmosphärendruck)		Wasser (20 °C)	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
15	4,1	35	0,23	7	2,9	25	0,20	4,9
25	11	162	0,41	19	8,8	125	0,35	15
40	26	374	0,95	45	22	308	0,78	37
50	43	606	1,54	73	36	513	1,30	62
80	96	1365	3,46	164	81	1151	2,92	138
100	164	2326	5,89	279	140	1995	5,05	239
150	367	5210	13,2	625	319	4538	11,49	545

Abmessungen, Gewichte

● **EF200W** Zwischenflansch



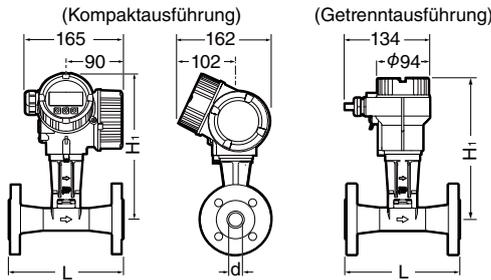
EF200W Zwischenflansch* (mm)

DN	L	φ D	φ d	H ₁		Gewicht** (kg)
				kompakt	getrennt	
15	65	45	16,5	253	223	3,1
25		64	27,6	262	232	3,3
40		82	42	271	241	3,9
50		92	53,5	278	248	4,2
80		127	80,3	292	262	5,6
100		157,2	102,3	303	274	6,6
150		215,9	156,8	330	300	9,1

* Passend zu Flanschnormen DIN 2501 PN10/16, 25/40, ASME Class 150, 300 und JIS 10K/20K.

** Gewicht ist für die Kompaktausführung

● **EF200F** Flansch



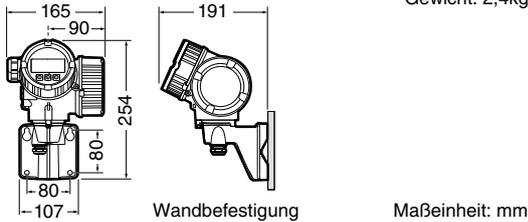
EF200F Flansch (mm)

DN	L					φ d	H ₁		Gewicht* (kg)
	DIN 2501		ASME Class				kompakt	getrennt	
	PN16	PN25	PN40	150RF	300RF				
15	—	—	—	—	—	15,7	254	224	5,1
25	—	—	—	—	—	26,7	260	231	7,1
40	—	200	200	200	200	40,9	269	239	9,1
50	—	—	—	—	—	52,6	275	246	11
80	—	—	—	—	—	78	288	259	16
100	250	250	250	250	250	102,4	300	270	21
150	300	300	300	300	300	154,2	325	295	37

Andere Anschlussnormen erhältlich, möglicherweise mit anderem Gewicht

* Gewicht ist für die Kompaktausführung

● **EF200W/EF200F** Messumformer Getrenntausführung
Gewicht: 2,4kg



Benutzungsbedingungen für Option "Dampf-Trockenheitsmessung"

Trockenheitsgrad von Dampf

Der Massenanteil von Trockendampf in nassem Satttdampf wird ausgedrückt in

$$\text{Trockenheitsgrad von Dampf (\%)} = \frac{\text{Massenstrom Dampf}}{\text{Massenstrom Dampf} + \text{Massenstrom Wasser}} \times 100$$

Die Messung des Trockenheitsgrades ist nur mit folgenden Typen unter den genannten Bedingungen möglich.

Typ	DN	Fluidgeschwindigkeit (m/s)	Temperaturbereich (°C)	Druckbereich (bar ü)
EF200F	25	5 ≤ u ≤ 35	120 < T < 185	1 < P < 10
	40	5 ≤ u ≤ 50		
	50	5 ≤ u ≤ 45		
	80	5 ≤ u ≤ 50		
	100	5 ≤ u ≤ 30		

Durchflussmengen

Zu messbaren Durchflussmengen siehe Tabelle für EF200F auf Seite 3.

Einbaulage

Der Messumformer muss in Einbaulage nach unten installiert sein.

Betriebsbedingungen

Stabiler Betriebsdruck und stabile Durchflussrate.

Messbereich

80 bis 100 % Trockenheitsgrad (Bei überhitztem Dampf wird der Trockenheitsgrad mit dem höchstmöglichen Wert 100% angegeben.)

Messgenauigkeit bei Nasstdampf

Massenstrom ± 4%
Trockenheitsgrad: Siehe Diagramm rechts

Strömungsgleichrichter

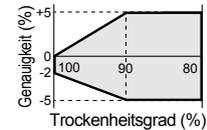
Die Optionen Strömungsgleichrichter und Dampf-Trockenheitsmessung können nicht zusammen verwendet werden.

Verwendbare Medien

Der Wirbelstrommesser EF200F mit Dampf-Trockenheitsmessung kann für Dampf und Wasser benutzt werden, nicht für Druckluft.

Ausgangssignale

Das Ausgangssignal der Trockenheitsmessung belegt den Analogausgang. Zur Fernübertragung des Massenstroms in Echtzeit ist ein Durchflussmengenrechner sowie ein zusätzliches Signal (Druck oder Temperatur) nötig.



TLV EURO ENGINEERING GmbH

Daimler-Benz-Straße 16-18
74915 Waibstadt, Germany
Tel: 07263-9150-0 Fax: 07263-9150-50
E-mail: info@tlv-euro.de

Manufacturer
TLV CO., LTD.
Kakogawa, Japan
is approved by LRQA Ltd. to ISO 9001/14001

ISO 9001/ISO 14001

