

Messsystem „trikon®“ Durchflusszähler EDZ 427 Wärmezähler EWZ 427 in Mikroprozessortechnik

Anwendung

Messung und Registrierung der Durchfluss- und Wärmemenge von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen nach dem Prinzip der "Kármánschen Wirbelstraße".



Wirbelzähler „trikon“



Rechenwerk
ERW 700



Pt 100/1000 Fühler

Besondere Merkmale

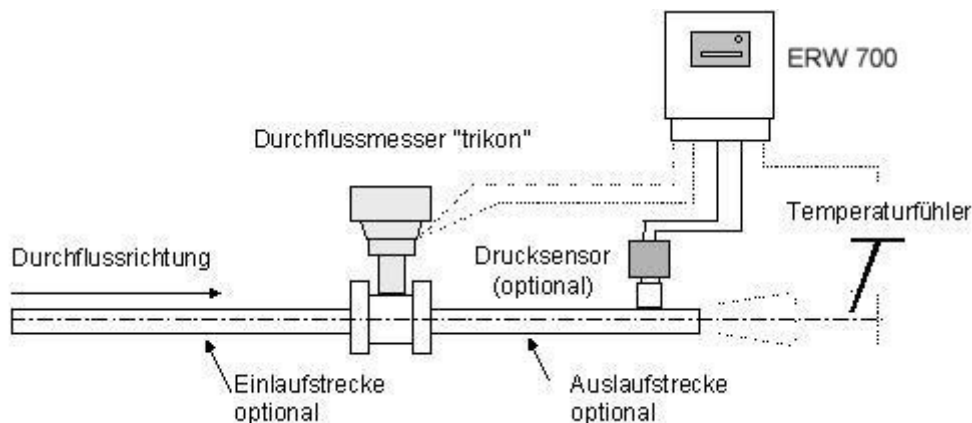
- robustes statisches Messsystem
- mediumberührte Teile aus Edelstahl
- mit Druck- und Temperaturkompensation
- für Anwendungen in Ex-Zonen geeignet
- wartungsfrei
- weitgehend unempfindlich gegenüber Rohrschwingungen
- patentierter Sensor für die zuverlässige Wirbelablösung

Allgemein

Der EDZ 427 bzw. EWZ 427 besteht aus folgenden Komponenten:

- Wirbelzähler „trikon“
- Ein- und Auslaufstrecke (optional)
- Absolutdrucktransmitter (optional)
- Durchfluss / Energierechner ERW 700 mit LCD Multifunktionsanzeige
- Temperaturfühler Pt100/1000 mit Tauchhülse, bei Ergänzung 2. Fühler optional

Messstellenschema



Wirkungsweise und Messprinzip

Wird ein Widerstandskörper von einem Medium umströmt, so lösen sich ab einer bestimmten Mindest - Strömungsgeschwindigkeit wechselseitige Wirbel ab, die strömabwärts wandern. Diese Erscheinung ist seit langem als „Kármánsche Wirbelseite“ bekannt. Beim Wirbel (Vortex) - Zähler der Baureihe „trikon“ wird ein trapezförmiger Wirbelkörper verwendet, der sowohl bei flüssigen als auch gas- und dampfförmigen Medien eine präzise Wirbelablösung mit hoher Reproduzierbarkeit gewährleistet.

Durch eine entsprechende Dimensionierung des Wirbelkörpers und eine definierte Ablösekante wird erreicht, dass die Wirbelfrequenz proportional der Strömungsgeschwindigkeit ist. Die sich am Störkörper wechselseitig ablösenden Wirbel (Wirbelfrequenz) erzeugen lokale Geschwindigkeits- und Druckänderungen, welche von einem Sensor erfasst und in der folgenden Elektronik mit autoadaptiver, Mikroprozessor gesteuerter Filterung in einen Messwert (4 - 20 mA, Zählimpulse) umgewandelt werden.

- 1 Messrohr
- 2 Störkörper
- 3 strömendes Medium
- 4 Wirbelstraße

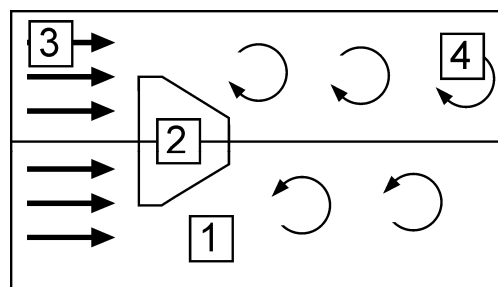


Bild 1 Prinzip „Kármánsche Wirbelstraße“

Technische Daten EDZ 420 / EWZ 420

Nennweite	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
Nenndruck	PN 40 / ANSI 300 Sandwichausführung / Flanschversion auf Anfrage									
Gase, Dämpfe										
Minimaldurchfluss q_i [m ³ /h]	1,5	4	10	15	40	60	130	250	400	500
Maimaldurchfluss q_s [m ³ /h]	25	130	330	560	1600	2300	5300	9400	16000	20000
Flüssigkeiten										
Minimaldurchfluss q_i [m ³ /h]	0,4	1	2,5	4	6	10	20	40	80	120
Maimaldurchfluss q_s [m ³ /h]	8	20	50	80	180	300	600	1200	1800	2500
Druckabfall Δp	$\Delta p = 1400 \times \rho_B \times q_B^2 / DN^4$ (mbar) ρ_B (kg/m ³) Betriebsdichte q_B (m ³ /h) Betriebsdurchfluss DN Nennweite									
Messabweichung	Gase / Dämpfe: +/- 1% vom Messwert bei Kalibrierung Flüssigkeiten: +/- 1% vom Messwert bei Kalibrierung									
Betriebstemperatur	-40°C bis 300 °C ohne Ex-Ausführung, bei Ex-Ausführung bis 260 °C									
Werkstoff	mediumsberührte Teile aus Edelstahl (1.4571/1.4581), gilt nicht für Ein-/Auslaufstr.									
Zul. Umgebungstemperatur	„trikon“ -40°C bis 70°C, ERW 700 4°C bis 50°C									
Schutzart	„trikon“ IP 65, ERW 700 IP 54									
LCD Multifunktionsanzeige	alphanum. für Leistung, Durchfluss, Masse, Volumen, Normvolumen									
Ausgang	Störmeldekontakt, Schleimengenkontakt									

Technische Daten Rechenwerk ERW 700

Ausführung	Gehäuse für Wand-/Schalttafelmontage
Werkstoff/Gehäuse	ABS (EMV sicher)
Schutzart	IP 65 nach IEC 529 / EN 60529 (bei Wandmontage im Kunststoffgehäuse)
Eingang	2x Analog 0/4 - 20 mA (aktiv oder passiv) 2x Frequenz / Impuls / Status
Temperatureingang	Pt 1000 / Pt 500 / Pt 100 oder Vorgabewert
Anzeige / Zähler	LCD, alphanumerisch für alle relevanten Werte
Ausgang potentialfrei	- 2x (0)4-20mA galvanisch getrennt, freie Zuordnung zu allen wichtigen Momentanwerten - 3x Open Kollektor galvanisch getrennt (Optokoppler). Freie Zuordnung zu den elektr. Zählwerken, sowie als Grenzkontakt bzw. Statusmeldung nutzbar - M-Bus (Meter Bus) galvanisch getrennt - Hardware: RS 232 (Modbus RTU, Modbus ASCII)
Umgebungstemperatur	0 °C bis 55 °C,
Hilfsenergie	230VAC oder 24VDC

Zusatzausrüstung

<p>1 Stück Ausgangsmodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x (0)4-20 mA galvanisch getrennt, freie Zuordnung zu allen wichtigen Momentanwerten - 2x Open Kollektor galvanisch getrennt (Optokoppler). Freie Zuordnung zu den elektr. Zählwerken, sowie als Grenzkontakt bzw. Statusmeldung nutzbar
<p>2 Stück Ausgangsmodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x (0)4-20 mA galvanisch getrennt, freie Zuordnung zu allen wichtigen Momentanwerten - 2x Open Kollektor galvanisch getrennt (Optokoppler). Freie Zuordnung zu den elektr. Zählwerken, sowie als Grenzkontakt bzw. Statusmeldung nutzbar
<p>Eingangsmodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2x (0)4-20 mA, ohne galvanische Trennung, frei zuordenbar (Dichte, Temperatur, Druck, Differenzdruck)
<p>Zusätzliche 2. M-Bus-Schnittstelle, Ethernet TCP/IP Schnittstelle, RS 485 - Schnittstelle (IEEE 802.3)</p>
<p>Ex i – Speisegerät (galv. Trennung)</p>
<p>Passring für Vormontage</p>
<p>Ausführung abgesetzt (Messumformers zu Volumengeber), einschließlich Verbindungskabel (2x 10 m)</p>
<p>Ausführung 19"-Einschub (noch nicht verfügbar, auf Anfrage)</p>
<p>Tauchhülse, Typ 200</p>
<p>Tauchhülse, Typ 200, Einschweiß-, aus Vollmaterial, Edelstahl oder warmfester Stahl</p>
<p>Fühleranschlusskabel 4-adrig, abgeschirmt</p>
<p>Ein- und Auslaufstrecke mit Zentriereinrichtung für Messring, optional mit Druckabnahme für p abs. - Transmitter</p>
<p>Systemprüfung, Inbetriebnahme und Einweisung des Personals durch METRA - Kundendiensttechniker</p>

Ermittlung der Dampfdichte als Funktion von Dampfdruck und Dampftemperatur
Sattdampf

Dampfdruck p (bar abs)	Dampftemperatur t (°C)	Dampfdichte ρ (kg/m³)	Dampfdruck p (bar abs)	Dampftemperatur t (°C)	Dampfdichte ρ (kg/m³)	Dampfdruck p (bar abs)	Dampftemperatur t (°C)	Dampfdichte ρ (kg/m³)
1,0	99,63	0,59	9,0	175,63	4,65	21,0	214,85	10,54
1,5	111,37	0,86	10,0	179,88	5,15	22,0	217,24	11,03
2,0	120,23	1,13	11,0	184,07	5,64	23,0	219,55	11,52
2,5	127,43	1,39	12,0	187,96	6,13	24,0	221,78	12,02
3,0	133,54	1,65	13,0	191,61	6,62	25,0	223,94	12,51
3,5	138,87	1,91	14,0	195,04	7,11	26,0	226,04	13,01
4,0	143,62	2,16	15,0	198,29	7,60	27,0	228,07	13,51
4,5	147,92	2,42	16,0	201,37	8,09	28,0	230,05	14,76
5,0	151,84	2,67	17,0	204,31	8,57	29,0	231,97	14,51
6,0	158,84	3,17	18,0	207,11	9,07	30,0	233,84	15,01
7,0	164,96	3,67	19,0	209,80	9,55			
8,0	170,41	4,16	20,0	212,37	10,05			

Überhitzter Dampf:

Bei überhitztem Dampf verringert sich die Dampfdichte. Eine exakte Ermittlung der Dampfdichte kann nur mit Hilfe des h,s Diagramms von Mollier vorgenommen werden.

Eine näherungsweise Ermittlung der Dampfdichte ist jedoch über die allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase möglich.

$$\rho = p / (R_i \times T)$$

ρ = Dampfdichte in kg/m³

p = Dampfdruck in N/m² (Pa)

R_i = spezifische Gaskonstante
(für Dampf 462 (Nm/(kgK)))

T = Dampftemperatur in K

Rechenbeispiel:

gegeben: Dampfdruck p = 10 bara = 10 x 10⁵ N/m² (Pa)

Dampftemperatur T = 200 °C

absolute Dampftemperatur T = 200 K + 273 K = 473 K

R_i = 462 (Nm/(kgK))

Dampfdichte ρ = 10 x 10⁵ / (462 x 473) = 4,6 kg/m³

Ermittlung der Dichte als Funktion von Druck und Temperatur

Medium Luft

Dichte der trockenen Luft als Funktion von Druck und Temperatur

Druck p abs (bar)	Temperatur t (°C)					
	0	10	20	30	40	50
1,0	1,276	1,231	1,189	1,149	1,113	1,078
2,0	2,551	2,461	2,377	2,299	2,225	2,156
3,0	3,827	3,692	3,566	3,448	3,338	3,235
4,0	5,102	4,922	4,754	4,597	4,451	4,313
5,0	6,378	6,153	5,943	5,747	5,563	5,391
6,0	7,653	7,383	7,131	6,896	6,676	6,469
7,0	8,929	8,614	8,320	8,045	7,788	7,548
8,0	10,204	9,844	9,508	9,195	8,901	8,626
9,0	11,480	11,075	10,697	10,344	10,014	9,704
10,0	12,755	12,305	11,885	11,493	11,126	10,782
11,0	14,031	13,536	13,074	11,860	12,239	11,860
12,0	15,307	14,766	14,262	13,792	13,352	12,939
13,0	16,582	15,997	15,451	14,941	14,464	14,017
14,0	17,858	17,227	16,640	16,091	15,577	15,095
15,0	19,133	18,458	17,828	17,240	16,690	16,173
16,0	20,409	19,688	19,017	18,389	17,802	17,251
17,0	21,684	20,919	20,205	19,539	18,915	18,330
18,0	22,960	22,149	21,394	20,688	20,028	19,408
19,0	24,235	22,380	22,582	21,873	21,140	20,486
20,0	25,511	24,610	23,771	22,987	22,253	21,564

Andere nichtbrennbare Gase:

Eine näherungsweise Ermittlung der Stoffdichte ist über die allgemeine Zustandsgleichung idealer Gase möglich.

Spezifische Gaskonstanten Ri einiger Gase:

$$R_{CO_2} = 189 \quad (Nm/(kgK)) , \quad R_{CO} = 297 \quad (Nm/(kgK)), \quad R_{N_2} = 297 \quad (Nm/(kgK))$$

ρ = Mediumdichte in kg/m³

p = Mediumdruck in N/m² (pa)

Ri = spezifische Gaskonstante

(für Luft 287 (Nm/(kgK))

T = Stofftemperatur in K

$$\rho = p / (R_i \times T)$$

Berechnung der Stoffdichte wie bei Beispiel Dampf!

Druckverlust

Der bleibende Druckverlust errechnet sich nach folgender Formel:

$$\Delta p = z_p \cdot \rho \cdot V^2 / DN^4$$

Δp Druckverlust (mbar)
 z_p 1400 Druckverlustkoeffizient
 ρ Betriebsdichte (kg/m³)
 V Betriebsdurchfluss (m³/h)
 DN Zählernennweite (mm)

Beispiel

$$\rho = 7,1 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 230 \text{ m}^3/\text{h}$$

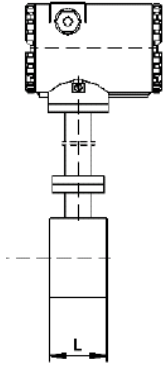
$$DN = 100 \text{ mm}$$

$$\Delta p = 1400 \times 1,1 \times 230^2 / 100^4 = 5,25 \text{ mbar}$$

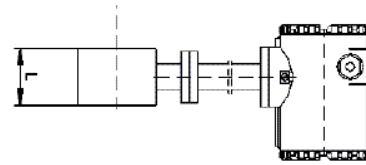
Installationshinweise

Einbaulage

Der Volumengeber kann in waagrechte und senkrechte Rohrleitungen eingebaut werden



Einbau waagrecht



Einbau senkrecht

Einbau

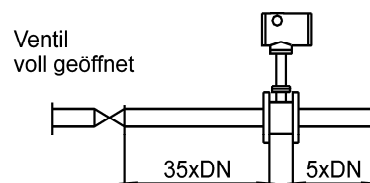
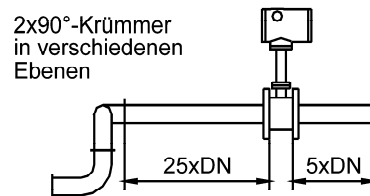
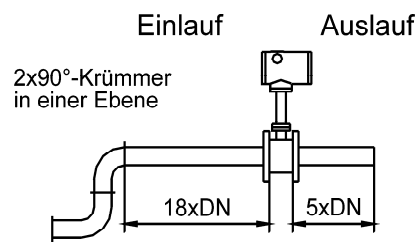
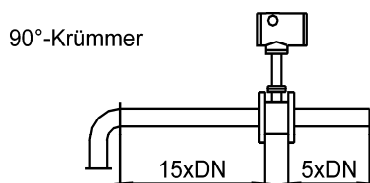
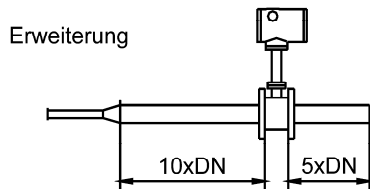
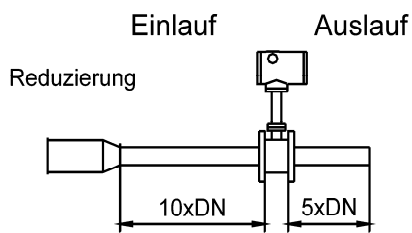
Für eine genaue Messung ist eine exakte Zentrierung des Volumengebers zur Rohrleitung erforderlich. Bei der Sandwicheausführung wird empfohlen Metra - Zentrierringe einzusetzen

Ein-, Auslaufstrecken

Mindestlängen der Ein-, Auslaufstrecken:

- Einlaufstrecke min. 10 x DN
- Auslaufstrecke min. 5 x DN

Befinden sich in der Rohrleitung vor dem Volumengeber Reduktionen, Erweiterungen, Bögen etc. dann sind folgende Einlaufstrecken einzuhalten:



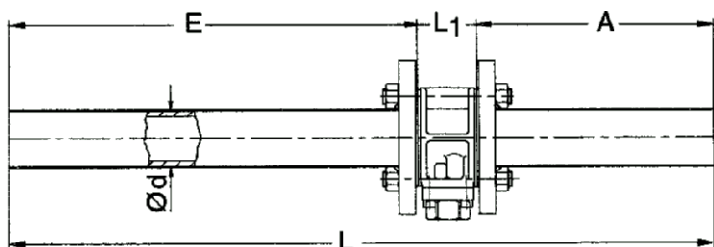
Ein- und Auslaufstrecken (nur bei Sandwichversion)

Zur exakten Zentrierung des Messringes in der Rohrleitung empfehlen wir, Metra -Zentrierflansche mit Ein- und Auslaufstrecke einschließlich Schrauben und Dichtungen zu verwenden. Zur Vormontage bzw. zum Abpressen und Spülen der Anlage sollten Passringe eingesetzt werden.

Bei bauseits hergestellten Ein- und Auslaufstrecken ist darauf zu achten, dass der Rohrinne Durchmesser genau der Messringweite „d“ entspricht. Die Messringe entsprechen der Nenndruckstufe PN 40. Die dazu passenden Zwischenklemmflansche sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Notwendige Reduzierungen und Erweiterungen sind unbedingt konzentrisch durchzuführen.

Abmessungen der Ein- und Auslaufstrecken



Nennweite	Flansch
DN 15 bis DN 50	PN16, PN25, PN40
DN 65 bis DN 125	PN25, PN40

Nennweite	DN	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
L	(mm)	500	600	750	1000	1400	1800	auf Anfrage			
E	(mm)	265	331	437	621	891	1151	auf Anfrage			
A	(mm)	166	200	244	310	440	580	auf Anfrage			
Innendurchmesser d	(mm)	17,3	28,5	43,1	54,5	82,5	107,1	159,3	206,3	258,8	307,9
L _s 2 x 2 mm Dichtung	(mm)	65						90	120	140	160
Nenndruck	PN	40									

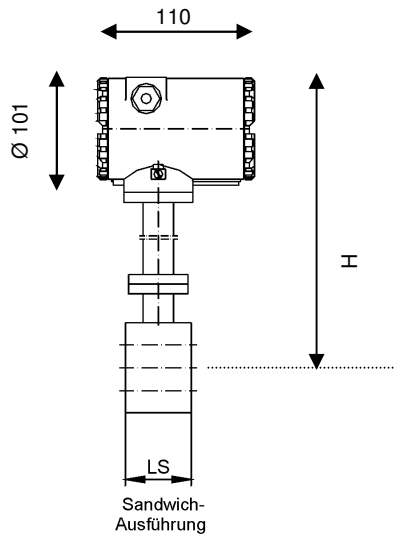
Bitte beachten:

Die Längen der Ein – und Auslaufstrecken sind immer abhängig von der Einlaufstörung.

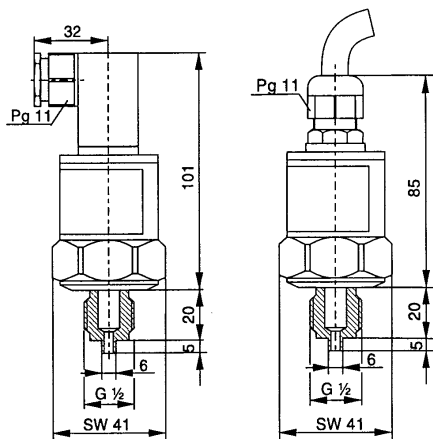
Abmessungen Wirbelzähler

Nennweite	DN	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
Nenndruck		PN 40									
LS	(mm)	65						90	120	140	160
H	(mm)	335	335	340	340	350	365	400	430	460	500
Gewicht Sandwich	(kg)	2	2,5	3	3,5	9,5	12,5	20,5	30,5	40,5	55

Flanschanschlussmaße nach DIN 2635 oder nach ANSI



Drucktransmitter

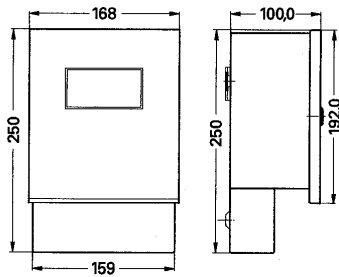


Einsatzbedingungen

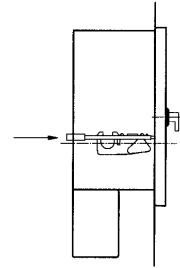
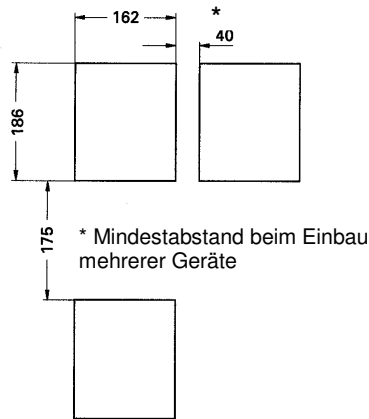
Umgebungstemperatur: -20 bis 80 °C
 Messstofftemperatur: 100 °C
 Messbereich: 5/10/25/40 bara

Rechenwerk

Wandaufbau

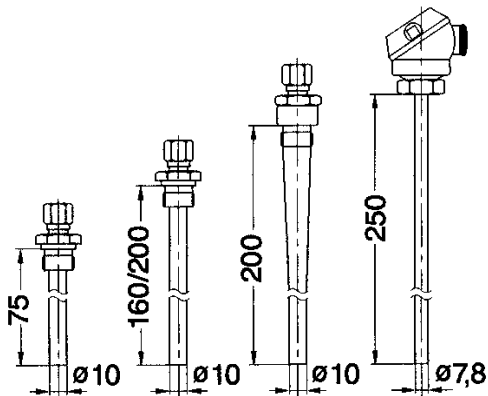


Schalttafeleinbau



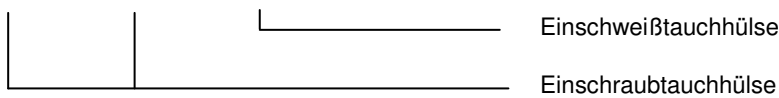
Einbausatz für Schalttafeleinbau

Temperaturfühler mit Tauchhülse



- Typ 75 Anschluss G 1/2"
- Typ 160 Anschluss G 1/2"
- Typ 200 Anschluss G 1/2"
- Typ 200 Einschweißtauchhülse G 1/2"

Anschlussgewinde nach DIN 2999



**Durchfluss- und Wärmehzähler „trikon®“ EDZ 427 / EWZ 427
in Mikroprozessortechnik**

Bestell- und Ausschreibungstext:

Durchfluss- und Wärmehzähler „trikon“ **EDZ 427 / EWZ 427** in Mikroprozessortechnik bestehend aus:
trikon Wirbelzähler mit Tandemtransmitter und adaptiver Filtertechnik, besonders unempfindlich gegenüber
 Rohrschwingungen und Überlast.
 DN ..., PN ..., Nenndurchfluss ... m³/h, t/h,
 Medium ..., Betriebstemperatur ... °C,
 Betriebsdruck ... bar (abs.),
 Einbaulage ... waagrecht/senkrecht
 Betriebsart ... Durchfluss-/Wärmehzähler
ERW 700 Durchfluss- und Wärmerechner
 Hilfsenergie 230 V, 50/60 Hz
 LCD-Multifunktionsanzeige für Q, P, tw, tk, Δt
 Elektronisches Zählwerk für (V_{lm}) in m³ oder t,
 Energie (E) in kWh o. MWh
 Temperatureingang ... Pt 1000 / Pt 100
 3-Punkte-Messprotokoll für trikon (Basis Wasser)

Zusatzausrüstungen

1 Stück Ausgangsmodul: - 2x (0)4-20 mA galvanisch getrennt, freie Zuordnung zu allen wichtigen Momentanwerten - 2x Open Kollektor galvanisch getrennt (Optokoppler). Freie Zuordnung zu den elektr. Zählwerken, sowie als Grenzkontakt bzw. Statusmeldung nutzbar
2 Stück Ausgangsmodul: - 2x (0)4-20 mA galvanisch getrennt, freie Zuordnung zu allen wichtigen Momentanwerten - 2x Open Kollektor galvanisch getrennt (Optokoppler). Freie Zuordnung zu den elektr. Zählwerken, sowie als Grenzkontakt bzw. Statusmeldung nutzbar
Eingangsmodul: - 2x (0)4-20 mA, ohne galvanische Trennung, frei zuordenbar (Dichte, Temperatur, Druck, Differenzdruck)
Zusätzliche 2. M-Bus-Schnittstelle, Ethernet TCP/IP Schnittstelle, RS 485 - Schnittstelle (IEEE 802.3)
Ex i – Speisegerät (galv. Trennung)
Passring für Vormontage
Ausführung abgesetzt (Messumformers zu Volumengeber), einschließlich Verbindungskabel (2x 10 m)
Ausführung 19"-Einschub (noch nicht verfügbar, auf Anfrage)
Tauchhülse, Typ 200
Tauchhülse, Typ 200, Einschweiß-, aus Vollmaterial, Edelstahl oder warmfester Stahl
Fühleranschlusskabel 4-adrig, abgeschirmt
Ein- und Auslaufstrecke mit Zentriereinrichtung für Messring, optional mit Druckabnahme für p abs. - Transmitter
Systemprüfung, Inbetriebnahme und Einweisung des Personals durch METRA - Kundendiensttechniker

METRA Energie- Messtechnik GmbH
 Am Neuen Rheinhafen 4, D - 67346 Speyer

Tel. +49 (0)6232 / 657 - 519
 Fax. +49 (0)6232 / 657 - 200

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Angebote, enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber METRA oder METRA - Mitarbeitern ableiten; es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Metra behält sich das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Metra und das METRA - Logo sind Warenzeichen der Metra S.A. Alle Rechte vorbehalten