

Messsystem „orikon®“ Dampfdurchfluss- / Dampfwärmezähler EBR 110 M in Mikroprozessortechnik

Anwendung

Messung und Registrierung der Masse und Wärmemenge von Satttdampf/überhitztem Dampf mit Druck- und Temperaturkompensation. Der Wirkdruckgeber wird über das Öffnungsverhältnis an den Auslegungspunkt angepasst, dadurch kann die Messdynamik des Systems optimal genutzt werden.

Keine Nennweitenreduzierung erforderlich.



Rechenwerk EBR 101 E



Pt 100/1000 Fühler

Transmitter DT 311/ DT 312
mit Kompaktmessblende

Besondere Merkmale

- Keine bewegten Teile im Strömungsbereich
- kompaktes, hochintegriertes statisches Messsystem
- mediumberührte Teile aus Edelstahl
- Messsystem wird entsprechend den Betriebsdaten optimiert
- automatische Korrektur des Durchflusskoeffizienten und der Expansionszahl
- modularer Aufbau
- mit Druck- und Temperaturkompensation
- mit integriertem Nullabgleichsblock, dadurch nullpunkt- und langzeitstabil
- weitgehend wartungsfrei
- Standard Messbereich 1 : 20 für Massestrom
- minimaler Installationsaufwand durch Differenzdruck- und Absolutdrucktransmitter in einem Messumformer

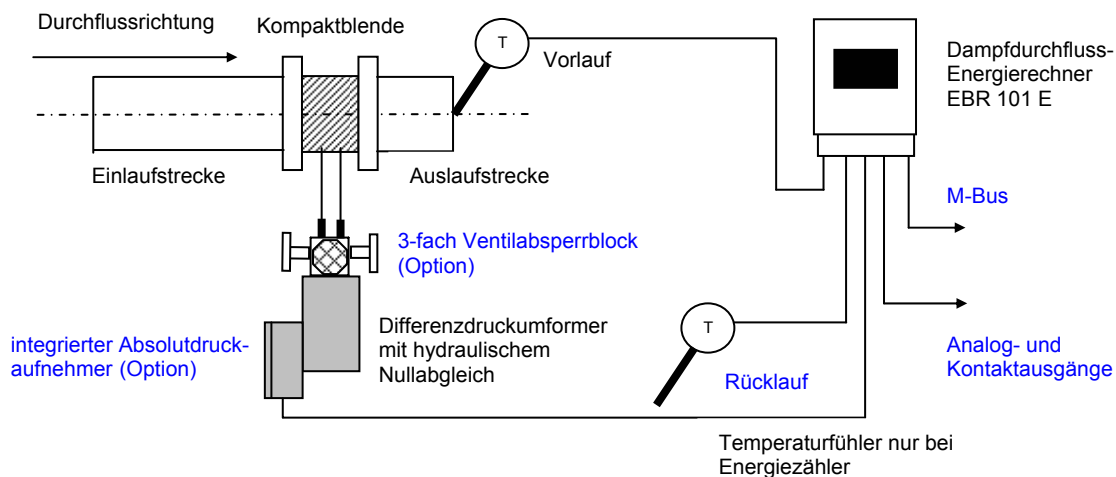
Allgemein

Der EBR 110 M besteht aus :

- Kompaktmessblende mit Ein- und Auslaufstrecke
- Temperaturentkopplungsmodul
- hydraulischem Nullabgleichsmodul
- Differenzdrucktransmitter DT 311/ DT 312
- integriertem Absolutdruckaufnehmer (Option)
- 3-fach Ventilabspermodul (Option)
- Temperaturfühler Pt100/1000 mit Tauchhülse
- Dampfdurchflussrechner /Energierechner EBR 101 E mit LCD Multifunktionsanzeige

Es befinden sich keine bewegten Teile im Strömungsbereich. Das Messprinzip ist verschleißfrei und unempfindlich gegenüber Verschmutzung. Die temperaturabhängigen und optional die druckabhängigen Änderungen der Stoffgrößen werden kompensiert. Alle relevanten Größen werden mittels eines LCD-Multifunktionsdiplays zur Anzeige gebracht. Sie sind über normierte Stromausgänge und Kontaktausgänge fernübertragbar. Das Messsystem ist über einen M-Bus Ausgang nach EN 1434-3 vernetzbar.

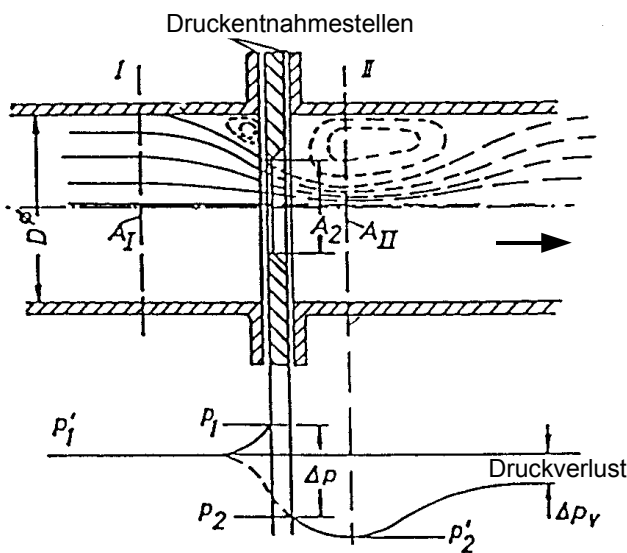
Messstellenschema



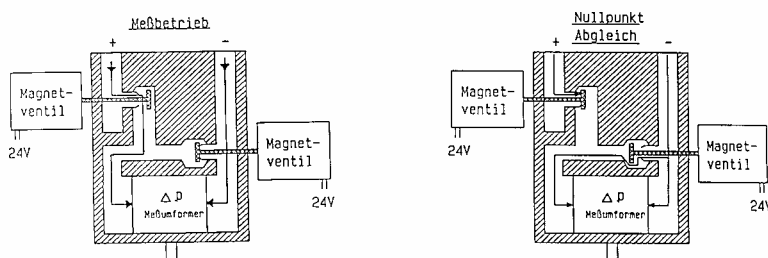
Wirkungsweise

Der Differenzdruck wird durch einen auf die Anwendung optimierten Wirkdruckgeber erzeugt. Differenzdruck und Druckverlust sind eine Funktion des Öffnungsverhältnisses sowie der Stoffdichte und werden entsprechend der Anwendung optimiert. Beide Drucksignale werden auf eine keramische Differenzdruckzelle geführt und in ein differenzdruckproportionales elektrisches Signal umgesetzt. Der Nullpunkt der Differenzdruckzelle wird in Abhängigkeit des anstehenden Differenzdruckes automatisch abgeglichen. Der automatische Nullabgleich gewährleistet eine hohe Messgenauigkeit bei gleichzeitiger Langzeitstabilität. Die kontinuierliche Erfassung von Druck, Temperatur und Differenzdruck ermöglichen eine stetige und korrekte Ermittlung der Stoffdichte, des Durchflusskoeffizienten und der Expansionszahl. Die temperaturbedingte Ausdehnung von Rohr- und Drosseldurchmesser wird ständig korrigiert. Dadurch ergeben sich bei großer Messdynamik sehr geringe Messunsicherheiten.

Strömungsbild und Druckverlauf bei der Blende



Differenzdrucktransmitter mit Nullabgleichblock



Modularer Aufbau

Kompaktmessblende



Öffnungsverhältnis wird den spezifischen Betriebsbedingungen angepasst. Dadurch optimaler Messbereich möglich.

Transmitter DT311



Oval Adapter

3-fach Ventilabspermodul

Nullabgleichmodul

Differenzdrucktransmitter
Absolutdrucktransmitter (Option)

Rechenwerk EBR 101 E



Durchfluss: $q = f (\alpha, \varepsilon, d_t, \Delta p, \rho)$

- α = Durchflusskoeffizient (Funktion von Reynoldszahl, Öffnungsverhältnis, Vorgeschwindigkeitsfaktor)
- ε = Expansionszahl (Funktion von Druckverhältnis, Isentropenexponent)
- d_t = Drosseldurchmesser (Funktion von Stofftemperatur, Ausdehnungskoeffizient)
- Δp = Wirkdruck (Funktion von Geschwindigkeit, Stoffdichte, Öffnungsverhältnis)
- ρ = Dichte (Funktion von Stoffdruck, Stofftemperatur)

Technische Daten EBR 110 M

Nennweite DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	200	250
Max. Massenstrom	kg/h	$q_{m \max} = 24\,440 \cdot d^2 \cdot \sqrt{\Delta p \cdot \rho}$										
Ausführung	Kompaktmessblende in Zwischenflanschausführung, Baulänge 65 mm											
Nenndruck	PN 40											
Werkstoff	Mediumberührte Teile aus Edelstahl											
Medium	Sattdampf / überhitzter Dampf $p \geq 2 \text{ bara}$ ($p < 2 \text{ bara}$ auf Anfrage)											
Max. Mediumstemp.	250 °C bei Kompaktversion, 300 °C bei abgesetztem Transmitter, höhere T auf Anfrage											
Temperaturfühler	1 x Pt 1000 mit Tauchhülse Typ 160 (Typ 75)											
Differenzdruck	Transmitter DT 311 0-600 mbar, Transmitter DT 312 0-2000 mbar											
LCD Multifunktionsanzeige am Rechenwerk EBR 101E	alphanumerisch P in kW oder MW, m in kg/h oder t/h, t_w in °C, t_k in °C, Δt in K, E in kWh oder MWh, m in kg oder t, weitere Einheiten siehe Bedienungsanleitung											
Zulässige Umgebungstemperatur	Transmitter DT 311 / DT 312 4 - 55°C, Rechenwerk 4 -50°C											
Schutzart	Transmitter DT 311 / DT 312 IP 65, Rechenwerk IP 54											
Ausgang, potentialfrei	Schleichmenge, Störmeldung											
Messprotokoll	3 Messpunkte Basis Wasser											
Hilfsenergie	230 V AC, 50/60 Hz											

Massestrom $q_{m \max}$ in (kg/h), Drosseldurchmesser d in m ($0,3 \text{ DN} \leq d \leq 0,7 \text{ DN}$ vorzugsweise 0,5 DN)

Differenzdruck Δp in mbar, Mediumsdichte ρ in kg/m^3

Zusatzrüstung

4 Ausgänge potentialfrei 0(4) – 20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte; Kalibrierstation zur Justage von externen Anzeigegeräten, Schreibern, usw. Ausgänge potentialfreier Kontakte für Volumen und Energie sowie Grenzkontakte
2 Ausgänge potentialfrei 0(4)-20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte; Kalibrierstrom zur Justage von externen Anzeigegeräte, Schreibern, usw. Ausgänge potentialfreier Kontakt für Volumen und Energie sowie 2 Grenzkontakte
1 Ausgang potentialfrei 0(4)-20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte; Kalibrierstrom zur Justage von externen Anzeigegeräte, Schreibern, usw. Ausgänge potentialfreier Kontakt für Volumen und Energie
3 Ventilabspermodul auf Messumformer aufgebaut
Integrierte Absolutdrucktransmitter 0-16 / 25 / 40 bara
Pt 1000 Temperaturfühler einschließlich Tauchhülse Typ 160 (Typ 75)
Pt 100 Temperaturfühler einschließlich Tauchhülse Typ 160 (Typ 75)
Tauchhülse Typ 200
Einschweißhülse, Typ 200 Vollmaterial, Edelstahl oder warmfester Stahl
Fühleranschlusskabel 4-adrig, abgeschirmt
M-BUS-Schnittstelle
Externer Absolutdrucktransmitter 0-16 / 25 / 40 bara
Fernzählwerk 8-stellig, Ansteuerung mit pot. freien Kontakten
Kontaktausgänge als Optokoppler
Impuls-Eingangskarte
Störzählwerke für Energie und Masse (Volumen)
Zusatzzählwerke für Energie und Masse (Volumen) nur in Verbindung mit Impulseingangskarte
Hilfsenergie 24 V DC / AC
DT 311P / DT 312 P Ausführung Präzision (nur in Verbindung mit Nullabgleichmodul)
Ein- und Auslaufstrecke mit Zentriereinrichtung für Messring
Passring für Vormontage
Messprotokoll für 10 Durchflussmesspunkte (Basis Wasser)
RS 232 Schnittstelle
Systemprüfung, Inbetriebnahme und Einweisung des Personals durch Metra - Kundendiensttechniker

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

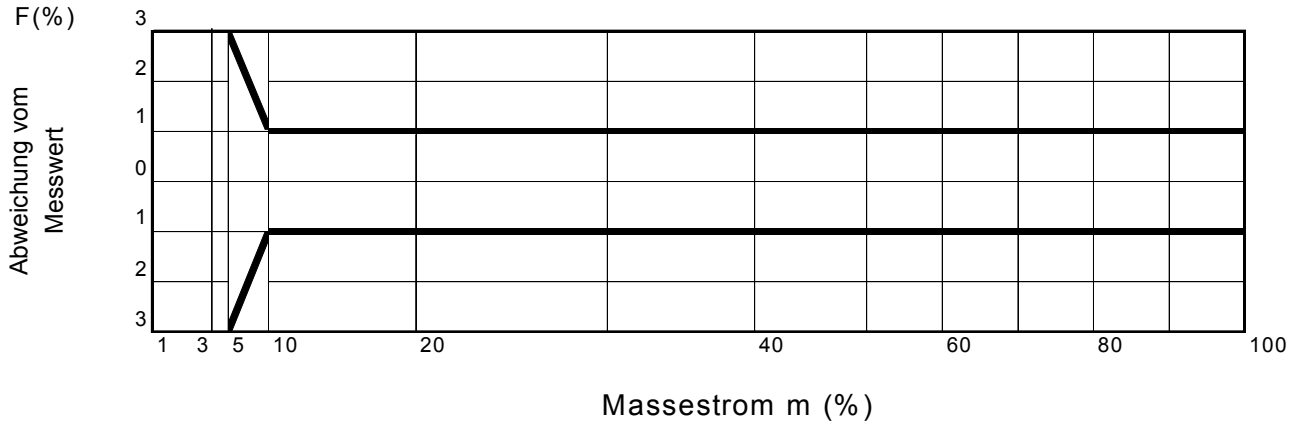
Rechenbeispiel:

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

Fehlergrenzen

Typische Messunsicherheit für das Gesamtsystem bei Nasskalibrierung (nur gültig bei Beachtung der ISO 5167)

Der Standard Messbereich beträgt 1 : 20



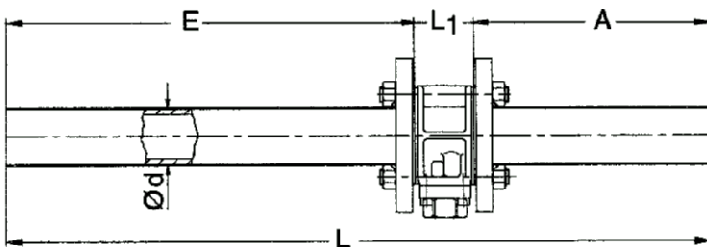
Ein- und Auslaufstrecken

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 Kompaktmessblenden entsprechen der Nenndruckstufe PN 40. Die dazu passende 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	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
L	(mm)	500	550	600	700	750	1000	1200	1400	1800	2200	auf Anfrage		
E	(mm)	265	300	331	404	437	621	751	891	1151	1421	auf Anfrage		
A	(mm)	166	181	200	227	244	310	380	440	580	710	auf Anfrage		
Innendurchmesser d	(mm)	17,3	22,3	28,5	37,2	43,1	54,5	70,3	82,5	107,1	131,7	159,3	206,3	258,8
L ₁	(mm)	65 + 2 x 2 mm Dichtung												
Nenndruck	PN	40												

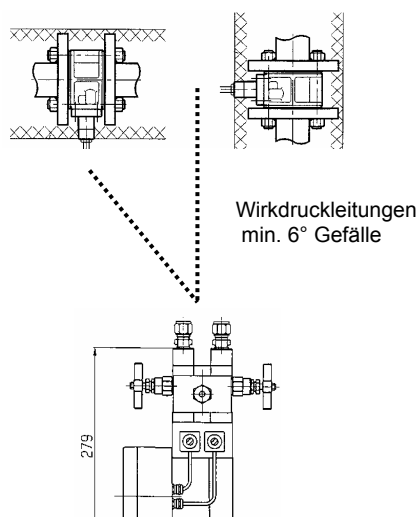
Bitte beachten:

Die Länge der Ein- und Auslaufstrecken sind immer abhängig von der Einlaufstörung und dem Öffnungsverhältnis der Messblende.

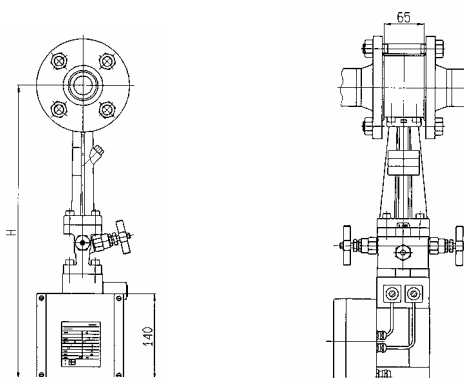
Bitte unbedingt ISO 5161-1 bis ISO 5161-4 beachten.

Abmessungen

Abgesetzter Messumformer



Kompakter Messumformer

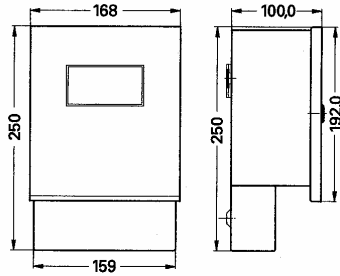


Abmessungen kompakter Messumformer

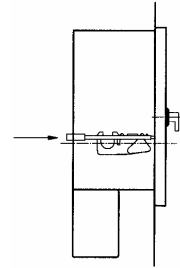
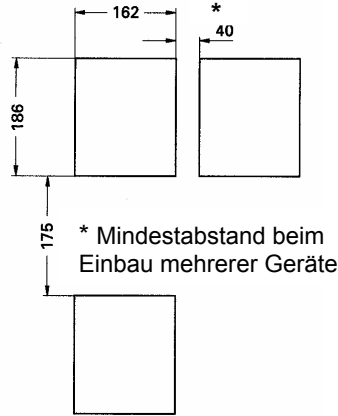
DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
H (mm)	465,3	463,6	469,5	475,3	483,8	480	491	499	511,6	525
Gewicht (ca. kg)	7	7	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10,5	11

Rechenwerk

Wandaufbau

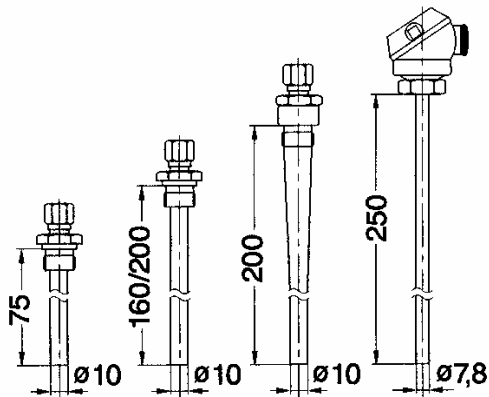


Schalttafeleinbau



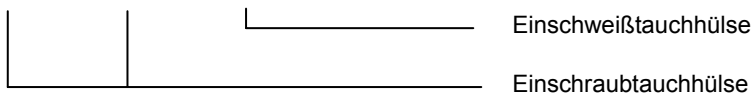
Einbausatz für Schalttafeleinbau

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



**Dampfdurchfluss/Dampfwärmezähler „orikon®“ EBR 110 M
in Mikroprozessortechnik****Bestell- und Ausschreibungstext:**

Dampfdurchfluss / Dampfwärmezähler „orikon“

EBR 110 M in Mikroprozessortechnik bestehend aus:

Messwertgeber DN ..., PN ...,

Nenndurchfluss ... kg/h, Medium ...,

Betriebsart ..., Durchfluss oder Wärmezähler,

Betriebstemperatur ... °C, Betriebsdruck ... bara, Einbaulage ...

Kompaktmessblende, alle mediumberührten Teile Edelstahl

DT 311 / DT 312 Messwertumformer mit hydr. Nullabgleich für höchste Genauigkeit und Langzeitstabilität

DT 311 0 - 600 mbar,

DT 312 0 - 2000 mbar

EBR 101 E Durchfluss / Wärmerechner für Sattedampf / überhitzter Dampf

Hilfsenergie 230 V, 50/60 Hz

mit automatischer Kompensation der Änderung des Durchflusskoeffizienten und der Expansionszahl. Automatische Korrektur des Temperaturgangs der Blende sowie der Rohrleitung

LCD-Multifunktionsanzeige für m, P, tw, tk, Δt

Elektronisches Zählwerk für (m) in kg oder t, Energie (E) in kWh o. MWh

Ausgang pot. freier Kontakt für Störmeldung und Schleichmengenabschaltung,

1 Stück Pt 1000 / Pt 100 Temperaturfühler einschließlich Tauchhülse Typ ...,

3-Punkte-Messprotokoll auf akkreditiertem Prüfstand Basis Wasser

Zusatzausrüstungen

4 Ausgänge potentialfrei 0(4)-20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte;

Kalibrierstrom zur Justage von externen Anzeigegegeräte, Schreibern, usw.

Ausgänge potentialfreier Kontakt für Volumen und Energie sowie 2 Grenzkontakte

2 Ausgänge potentialfrei 0(4)-20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte;

Kalibrierstrom zur Justage von externen Anzeigegegeräte, Schreibern, usw.

Ausgänge potentialfreier Kontakt für Volumen und Energie sowie 2 Grenzkontakte

1 Ausgang potentialfrei 0(4)-20 mA, jeweils frei zuordenbar auf alle Momentanwerte;

Kalibrierstrom zur Justage von externen Anzeigegegeräte, Schreibern, usw.

Ausgänge potentialfreier Kontakt für Volumen und Energie

3 Ventilabsperrmodul auf Messumformer aufgebaut

Integrierter Absolutdrucktransmitter 0-16 / 25 / 40 bara

Pt 1000 / Pt 100 Temperaturfühler einschließlich Tauchhülse Typ 160 (Typ 75)

Tauchhülse Typ 200

Einschweißhülse, Typ 200 Vollmaterial, Edelstahl oder warmfester Stahl

Fühleranschlusskabel 4-adrig, abgeschirmt

M-BUS-Schnittstelle

Externer Absolutdrucktransmitter 0-16 / 25 / 40 bara

Fernzählwerk 8-stellig, Ansteuerung mit pot. freien Kontakten

Kontaktausgänge als Optokoppler

Impuls-Eingangskarte

Störzählwerke für Energie und Masse (Volumen)

Zusatzzählwerke für Energie und Masse (Volumen) nur in Verbindung mit Impulseingangskarte

Hilfsenergie 24 V DC / AC

DT 311P / DT 312 P Ausführung Präzision (nur in Verbindung mit Nullabgleichmodul)

Ein- und Auslaufstrecke mit Zentriereinrichtung für Messring ..

Passring zur Vormontage

Messprotokoll für 10 Durchflussmesspunkte (Basis Wasser)

Systemprüfung, Inbetriebnahme und Einweisung des Personals durch Metra - Kundendiensttechniker

Metra Energie- Messtechnik GmbH

Lorenzstrasse, D – 76297 Stutensee

Tel. +49 (0) 7244 - 7205 - 0

Fax. + 49 (0) 7244 - 7205 - 634

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.