

Magnetisch-induktives Durchfluß-Meßsystem *promag 39*



Modular anpassen

- das System erlaubt eine genaue Abstimmung auf die gestellte Aufgabe

Sicher betreiben

- garantierte Qualität, durch ISO 9001 zertifiziert
- hohe elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
- Selbstüberwachung, Diagnose mit Alarmfunktion
- EEPROM sichert Daten bei Versorgungsausfall (ohne Stützbatterie)

Einfach bedienen

- menügeführte Bedienung für alle Parameter via Tastatur
- zweizeilige Anzeige
- Kommunikationsschnittstellen: Rackbus, Rackbus RS 485 und HART®

Präzise messen

- Meßwertabweichung $\pm 0,5\%$
- Meßdynamik 1000:1
- exzellente Reproduzierbarkeit

Überall einsetzen

- robustes, schlagfestes Aluminiumgehäuse – säuren- und laugenbeständig
- Schutzart IP 67, optional in IP 68 für Meßaufnehmer
- Meßumformer in 19"-Rack-Version, Schutzart IP 20
- lückenloser Nennweitenbereich von DN 2...2000 ($\frac{1}{2}$...78")
- Flanschausführung in DVGW/ISO-Baulängen
- modularer hygienischer Sensor für die Lebensmittel- und die Pharmaindustrie
- Ex-Ausführungen für den Betrieb in Ex-Zone 1 und 2

Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Promag-Meßsystem

Einsatzbereiche

Das Promag-39-Meßsystem ermöglicht eine kostengünstige und präzise, magnetisch-induktive Durchflußmessung. Alle Flüssigkeiten mit einer Mindestleitfähigkeit von 5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ können gemessen werden:

- Säuren, Laugen, Pasten, Breie, Pulpe
- Trinkwasser, Abwasser, Klärschlamm
- Milch, Bier, Wein, Mineralwasser, Joghurt, Melasse

Modularität

Das Promag-39-Meßsystem ist mechanisch und elektronisch vollständig modular aufgebaut. Eine Erweiterung der Meßeinrichtung ist durch den Austausch elektronischer Module jederzeit möglich. Die Meßstelle kann so optimal aus- und aufgerüstet werden. Der Meßumformer wird vom Meßaufnehmer räumlich getrennt montiert.

Meßumformer Promag 39

- menügeführte Bedienung mit zweizeiliger Anzeige und drei Tasten-Bedienelementen
- alle Ein- und Ausgänge sind galvanisch von Versorgung, Meßkreis und auch untereinander getrennt
- einfacher und sicherer Austausch des Meßumformers, da die Meßaufnehmerdaten im steckbaren DAT-Baustein (EEPROM) abgelegt sind
- digitale Schnittstelle
- HART-Kommunikation
- Hilfeingang

Meßaufnehmer Promag A

Nennweite: DN 2...25 ($1/2$...1")
Diverse Prozeßanschlüsse
Auskleidung: Teflon-PFA®

Meßaufnehmer Promag H

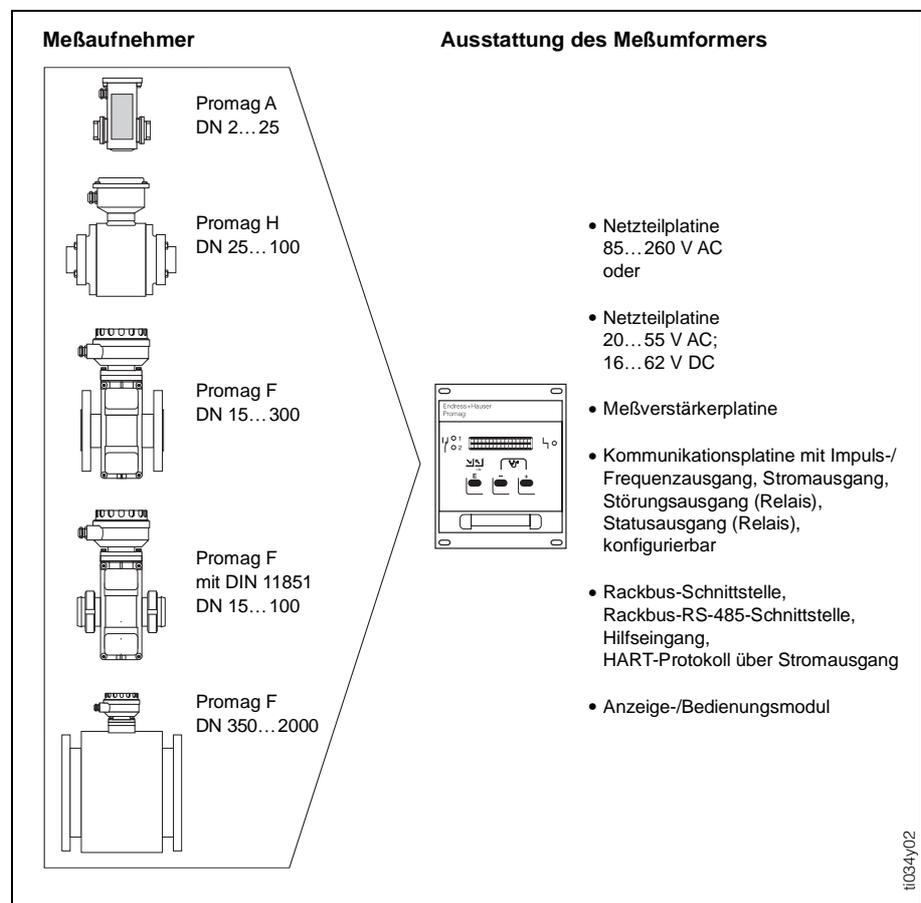
Nennweite: DN 25...100 (1...14")
Diverse Prozeßanschlüsse
Auskleidung: PFA

Meßaufnehmer Promag F

Nennweite: DN 15...2000 ($1/2$...78")
Prozeßanschluß: Flansch DIN, ANSI, JIS, Verschraubung DIN 11851
Auskleidung: PTFE, Weichgummi, Hartgummi

Ex-Version

Promag 39 ist in mehreren Ex-Versionen für Ex-Zonen 1 und 2 verfügbar. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Ex-Dokumentation. Ihre E+H-Service-Organisation hilft Ihnen gerne weiter.

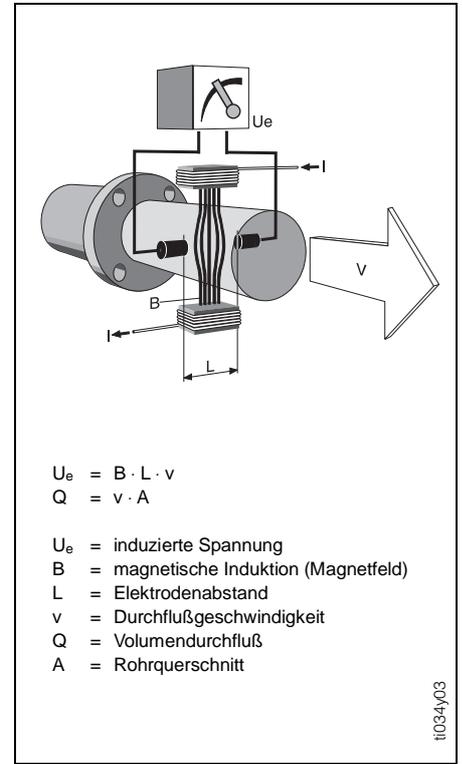


Funktion

Meßprinzip

Gemäß dem Faradayschen Induktionsgesetz wird in einem Leiter, der sich in einem Magnetfeld bewegt, eine Spannung induziert. Beim magnetisch-induktiven Meßprinzip entspricht das fließende Medium dem bewegten Leiter. Die induzierte Spannung verhält sich proportional zur Durchflußgeschwindigkeit und wird über zwei Meßelektroden dem Meßverstärker zugeführt. Über den Rohrquerschnitt wird das Durchflußvolumen errechnet.

Das magnetische Gleichfeld wird durch einen geschalteten Gleichstrom wechselnder Polarität erzeugt. Zusammen mit dem patentierten «integrierenden Autozero-Kreis» gewährleistet dies einen stabilen Nullpunkt, macht die Messung unabhängig vom Medium und unempfindlich gegenüber mitgeführten Feststoffpartikeln. Jedes Gerät wird im Werk auf modernsten Kalibrieranlagen, rückführbar auf internationale Standards, kalibriert. Ein Anpassen an wechselnde Medien ist nicht erforderlich.



Bedienung

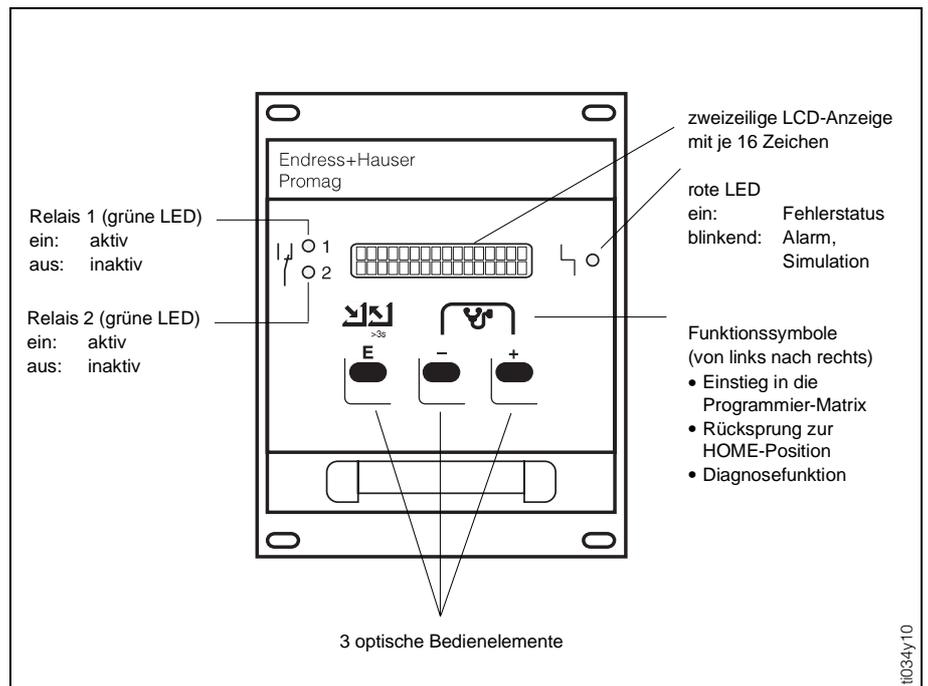
Der Promag 39 ist mit einer zweizeiligen LCD-Anzeige ausgestattet. Über eine menügeführte Bedienung ist die Parametrierung sehr einfach.

Mit nur 3 Bedienelementen können die über 60 Parameter gezielt angewählt und verändert werden, z.B.

- Maßeinheiten
- Funktionen des Stromausgangs
- Funktionen des Totalisators
- Funktionen des Impuls-/Frequenzausgangs
- Relaisfunktionen
- Grenzwerte

- Dosierfunktion mit integriertem Vorwahlzähler
- Anzeigeparameter
- Schleichmenge
- uni- und bidirektionale Messung
- Hilfeingang (Dosieren, Totalisator zurücksetzen, Meßbereich umschalten, Meßwertunterdrückung MWU)

Für die Darstellung auf der Anzeige sind 12 Sprachen wählbar. Während der Parametrierung steht die Hilfefunktion (Diagnosefunktion) zur Verfügung.



Funktion

Meßdynamik 1000:1

Der Meßverstärker Promag 39 weist eine sehr hohe Meßdynamik von über 1000:1 auf. Er mißt bei Mediumsgeschwindigkeiten von unter 10 mm/s bis über 10 m/s mit der spezifizierten Meßgenauigkeit.

Bei pulsierenden Strömungsverhältnissen wird auch oberhalb des eingestellten Endwerts der Meßverstärker bei Spitzengeschwindigkeiten von bis zu 12,5 m/s nicht übersteuert. Dadurch tritt keine Verfälschung des Meßwerts auf, solange die Ausgänge nicht übersteuert werden.

Kommunikation

Das Meßsystem Promag 39 ist standardmäßig mit folgenden Schnittstellen zu übergeordneten Systemen ausgerüstet:

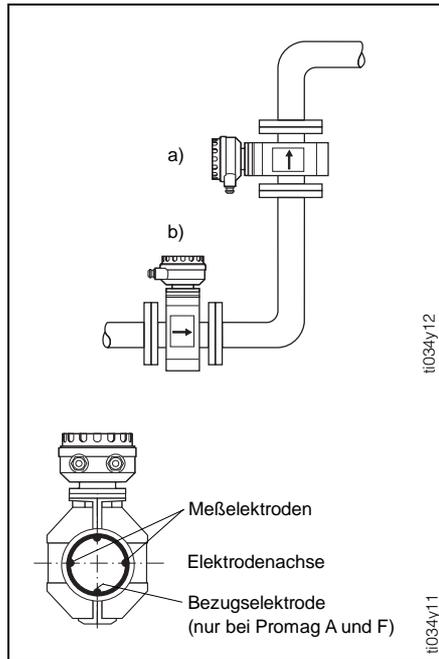
- Über die RS-485-Schnittstelle wird die direkte Kommunikation mit Personalcomputern und der E+H-Rackbuswelt ermöglicht.
- Über den Stromausgang wird das HART-Protokoll realisiert (SMART-Technik).

Betriebssicherheit

- Eine umfangreiche Selbstüberwachung des Meßsystems sorgt für größte Betriebssicherheit. Auftretende Fehlermeldungen werden über den Störungsausgang gemeldet.
- Bei einem Versorgungsausfall sind alle Daten des Meßsystems sicher im EEPROM gespeichert (ohne Stützbatterie).
- Das Meßsystem Promag 39 erfüllt die allgemeinen Störfestigkeitsanforderungen (EMV) gemäß EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2 sowie die NAMUR-Empfehlungen.
- Für Spülvorgänge können die Meßwerte durch eine externe, am Hilfsingang angelegte Spannung unterdrückt werden.

Montage

Bitte beachten Sie die folgenden Einbauhinweise, damit Sie richtig messen und Schäden an der Meßeinrichtung vermeiden.

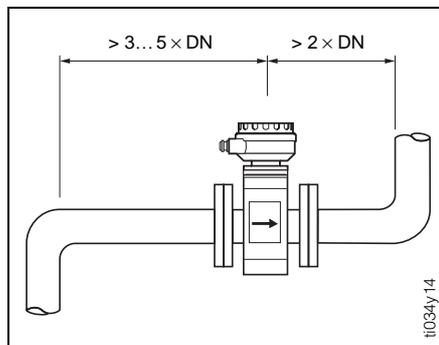


Einbaulage (beliebig)

- a) Vertikale Einbaulage:
Optimal, mit Strömungsrichtung nach oben. Mitgeführte Feststoffe sinken nach unten. Fettanteile steigen bei stehendem Medium aus dem Bereich der Meßelektroden.
- b) Horizontale Einbaulage:
Die Elektrodenachse muß horizontal liegen. Eine kurzzeitige Isolierung der Elektroden infolge mitgeführter Luftblasen wird dadurch vermieden.

Elektrodenachse:

Die Lage der Elektrodenachse ist für die Meßaufnehmer Promag A, H und F identisch.



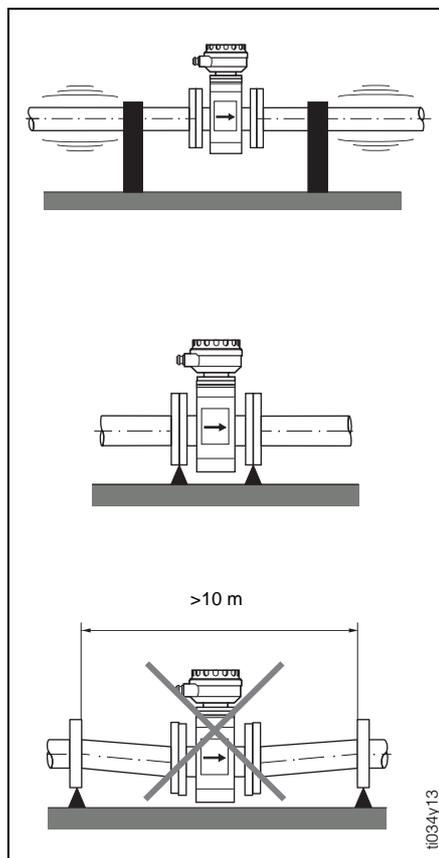
Ein- und Auslaufstrecken

Der Meßaufnehmer ist nach Möglichkeit vor turbulenz erzeugenden Armaturen zu montieren (z.B. Ventile, Krümmer, T-Stücke).

Einlaufstrecke: $> 3...5 \times DN$

Auslaufstrecke: $> 2 \times DN$

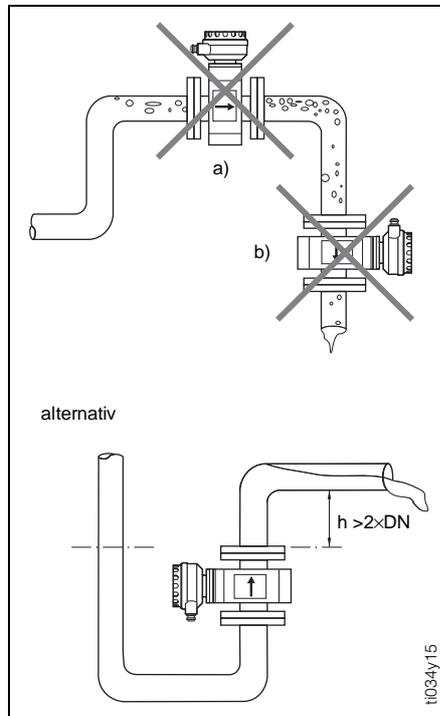
DN = Rohrdurchmesser



Vibrationen

- Rohrleitung vor und nach dem Meßaufnehmer fixieren.
- Bei freien Rohrleitungen mit über 10 m Länge empfehlen wir eine mechanische Abstützung. Äußere Kräfte vermeiden.

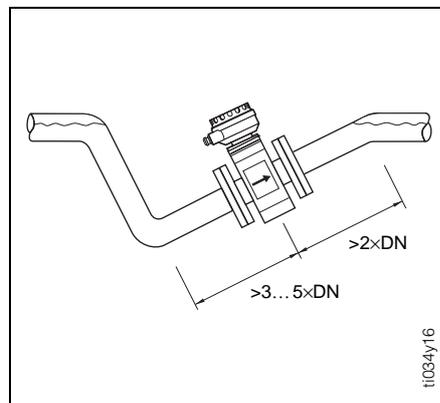
Montage



Einbauort

Die richtige Messung ist nur bei gefüllter Rohrleitung möglich. Deshalb sind folgende Einbauorte zu vermeiden:

- a) Keine Installation am höchsten Punkt (Luftansammlung).
- b) Keine Installation unmittelbar vor freiem Rohrauslauf in einer Falleitung. Der alternative Installationsvorschlag ermöglicht dennoch eine solche Einbaulage.

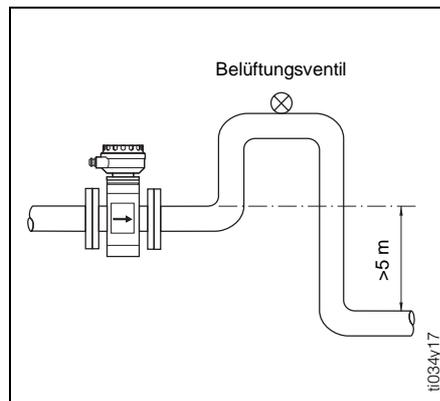


Unvollständig gefüllte Rohrleitung

Bei Gefälle ist eine dükerähnliche Einbauweise vorzusehen. Meßaufnehmer nicht an der tiefsten Stelle montieren (Gefahr von Feststoffansammlungen).

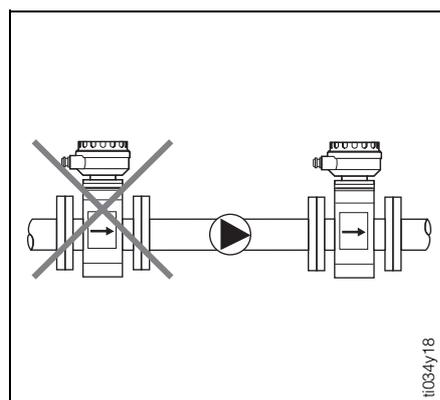
Hinweis:

Auch hier sind die Ein- und Auslaufstrecken einzuhalten.



Falleitung

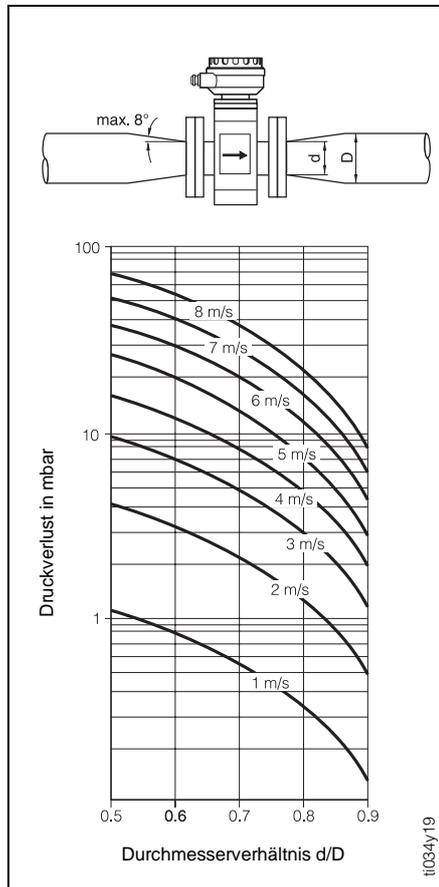
Durch den nebenstehenden Installationsvorschlag (Siphon, Belüftungsventil nach dem Meßaufnehmer) entsteht auch bei einer Falleitung > 5 m Länge kein Unterdruck.



Einbau von Pumpen

Unterdruckgefahr!

Meßaufnehmer nicht auf der ansaugenden Seite von Pumpen einbauen.



Anpassungsstücke

Der Meßaufnehmer kann mit Hilfe entsprechender Anpassungsstücke (Konfuseren und Diffusoren) nach DIN 28545 auch in eine Rohrleitung größerer Nennweite eingebaut werden. Die dadurch resultierende Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit erhöht bei sehr langsam fließenden Medien die Meßgenauigkeit.

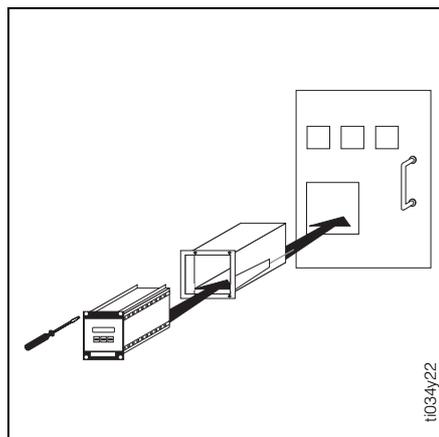
Das nebenstehende Nomogramm dient zur Ermittlung des verursachten Druckabfalls.

Vorgehensweise:

1. Durchmesser Verhältnis d/D ermitteln.
2. Druckverlust in Abhängigkeit von der Strömungsgeschwindigkeit und dem d/D -Verhältnis aus dem Nomogramm ablesen.

Hinweis:

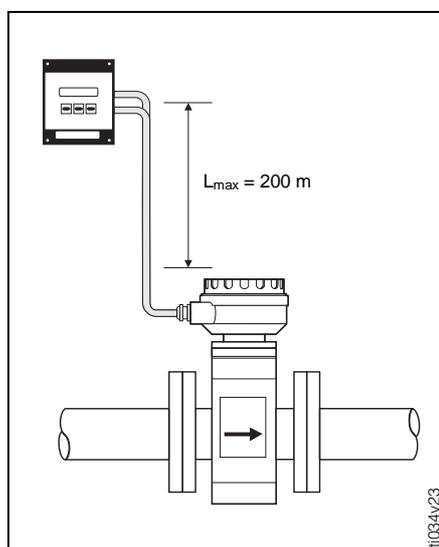
Das Nomogramm gilt für Flüssigkeiten mit Viskositäten ähnlich Wasser.



Montage des Meßumformers

Die getrennte Montage des Meßumformers vom Meßaufnehmer ist vorteilhaft wegen:

- besserer Zugänglichkeit
- geringeren Platzbedarfs
- extremer Mediums- und Umgebungstemperaturen (siehe Seite 21)
- starker Vibration (>2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz)



Hinweise:

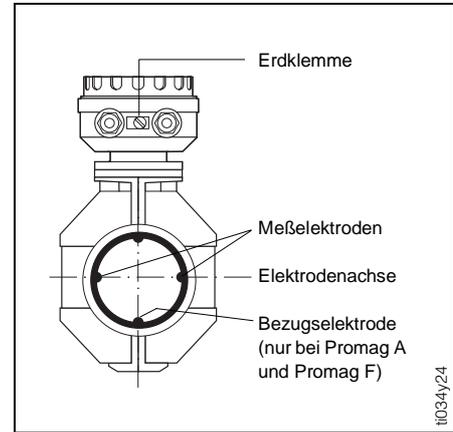
- Die zulässige Kabellänge L_{max} zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer für Nicht-Ex-Anwendungen beträgt 200 Meter und ist unabhängig von der Leitfähigkeit des Mediums, wobei die Mindestleitfähigkeit $5 \mu\text{S/m}$ betragen muß.
- Kabel nicht in der Nähe von elektrischen Maschinen und Schaltelementen verlegen.
- Potentialausgleich zwischen Meßaufnehmer und Meßumformer sicherstellen.

Erdung

Potentialausgleich

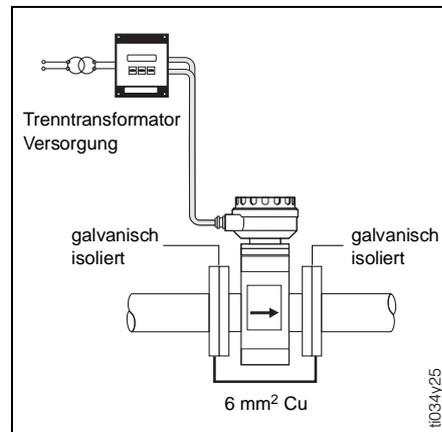
Der Meßaufnehmer und das Medium müssen etwa auf demselben elektrischen Potential liegen, damit die Messung genau wird und keine galvanischen Korrosionsschäden an den Elektroden entstehen. Meistens sichert die im Meßaufnehmer eingebaute Bezugselektrode oder die metallische Rohrleitung den erforderlichen Potentialausgleich.

Bei vorhandener Bezugselektrode und für Medien in metallischen, geerdeten Rohrleitungen genügt es deshalb, die Erdklemme des Anschlußgehäuses an den Potentialausgleich anzuschließen. Der Meßaufnehmer Promag A ist immer mit einer Bezugselektrode ausgerüstet. Beim Promag H entfällt die Bezugselektrode, da immer eine metallische Verbindung zum Medium besteht. Beim Promag F ist die Bezugselektrode optional.

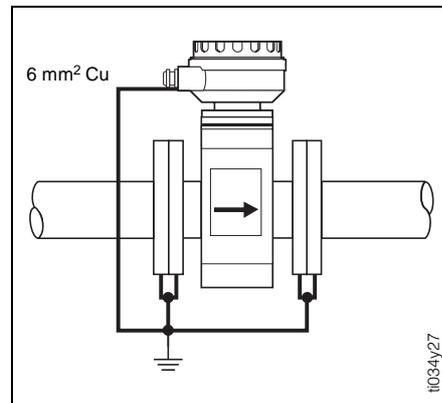


Nachfolgend wird der Potentialausgleich für einige Spezialfälle beschrieben:

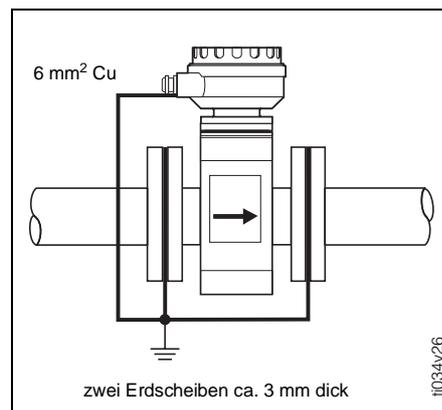
Potentialausgleich bei ausgekleideten Rohrleitungen mit Kathodenschutz



Ausgleichsströme in metallischer ungeerdeter Rohrleitung bzw. Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung



Erdung bei Kunststoff- oder ausgekleideten Rohrleitungen



Potentialausgleich bei ausgekleideten Rohrleitungen mit Kathodenschutz

Wenn das Medium aus betrieblichen Gründen nicht geerdet werden kann, muß das Meßgerät potentialfrei eingebaut werden. Beachten Sie die geltenden Vorschriften für die potentialfreie Installation, z.B. VDE 0100.

Bitte tragen Sie Sorge, daß durch das verwendete Montagematerial keine leitende Verbindung zum Meßgerät entsteht und daß das Montagematerial dem verwendeten Schrauben-Anziehdrehmoment standhält.

Ausgleichsströme in metallischer, ungeerdeter Rohrleitung

Das Medium darf geerdet werden. Stellen Sie die elektrische Verbindung von Flansch zu Flansch und zum Meßgerät sicher.

Erdung in elektrisch stark gestörter Umgebung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) des Promag 39 voll auszuschöpfen, empfiehlt es sich, zwei Flansch-zu-Flansch-Verbindungen vorzusehen und diese gemeinsam mit dem Meßumformergehäuse auf Erdpotential zu legen.

Kunststoff- oder ausgekleidete Rohrleitung

Diese Beschaltung wird notwendig, falls keine Bezugselektrode vorhanden ist oder das Medium wegen Ausgleichsströmen geerdet werden muß. Achten Sie auf die Korrosionsbeständigkeit der Erdscheiben!

Auswahl der Nennweite

Auswahl der Nennweite

Der Rohrleitungsdurchmesser bestimmt in der Regel die Meßaufnehmer-Nennweite.

Eine notwendige Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit erfolgt durch die Reduktion der Meßaufnehmer-Nennweite (s. Seite 7). Der höhere Installationsaufwand gleicht sich normalerweise durch die geringeren Kosten für das Meßgerät wieder aus.

Die Durchflußgeschwindigkeit (v) ist zudem auch auf die physikalischen Eigenschaften des Mediums abzustimmen:

- $v < 2$ m/s:
bei abrasiven Medien (Töpferkitt, Kalkmilch, Erzschlamm)
- $v > 2$ m/s:
bei belagsbildenden Medien (Abwasserschlämme u.a.)

Nennweite DN		Minimaler Endwert	Werkeinstellung Endwert	Maximaler Endwert
[mm]	[inch]	(Skalierung bei $v \sim 0,3$ m/s)	(Skalierung bei $v \sim 2,5$ m/s)	(Skalierung bei $v \sim 10$ m/s)
2	1/12"	0,0034 m ³ /h	0,0283 m ³ /h	0,1131 m ³ /h
4	5/32"	0,0136 m ³ /h	0,1131 m ³ /h	0,4524 m ³ /h
8	5/16"	0,0543 m ³ /h	0,4524 m ³ /h	1,8096 m ³ /h
15	1/2"	0,1909 m ³ /h	1,5904 m ³ /h	6,3617 m ³ /h
25	1"	0,5310 m ³ /h	4,4179 m ³ /h	17,671 m ³ /h
32	1 1/4"	0,8686 m ³ /h	7,2382 m ³ /h	28,953 m ³ /h
40	1 1/2"	1,3572 m ³ /h	11,310 m ³ /h	45,239 m ³ /h
50	2"	2,1206 m ³ /h	17,671 m ³ /h	70,686 m ³ /h
65	2 1/2"	3,5838 m ³ /h	29,865 m ³ /h	119,46 m ³ /h
80	3"	5,4287 m ³ /h	45,239 m ³ /h	180,96 m ³ /h
100	4"	8,4823 m ³ /h	70,686 m ³ /h	282,74 m ³ /h
125	5"	13,254 m ³ /h	110,45 m ³ /h	441,79 m ³ /h
150	6"	19,085 m ³ /h	159,04 m ³ /h	636,17 m ³ /h
200	8"	33,929 m ³ /h	282,74 m ³ /h	1131,0 m ³ /h
250	10"	53,014 m ³ /h	441,79 m ³ /h	1767,1 m ³ /h
300	12"	76,341 m ³ /h	636,17 m ³ /h	2544,7 m ³ /h
350	14"	103,91 m ³ /h	865,90 m ³ /h	3463,6 m ³ /h
400	16"	135,72 m ³ /h	1131,0 m ³ /h	4523,9 m ³ /h
450	18"	171,77 m ³ /h	1431,4 m ³ /h	5725,6 m ³ /h
500	20"	212,06 m ³ /h	1767,1 m ³ /h	7068,6 m ³ /h
600	24"	305,36 m ³ /h	2544,7 m ³ /h	10179 m ³ /h
700	28"	415,63 m ³ /h	3463,6 m ³ /h	13854 m ³ /h
750	30"	477,13 m ³ /h	3976,1 m ³ /h	15904 m ³ /h
800	32"	542,87 m ³ /h	4523,9 m ³ /h	18096 m ³ /h
900	36"	687,07 m ³ /h	5725,6 m ³ /h	22902 m ³ /h
1000	40"	848,23 m ³ /h	7068,6 m ³ /h	28274 m ³ /h
1050	42"	935,17 m ³ /h	7793,1 m ³ /h	31172 m ³ /h
1200	48"	1221,5 m ³ /h	10179 m ³ /h	40715 m ³ /h
1350	54"	1545,9 m ³ /h	12882 m ³ /h	51530 m ³ /h
1400	56"	1662,5 m ³ /h	13854 m ³ /h	55418 m ³ /h
1500	60"	1908,5 m ³ /h	15904 m ³ /h	63617 m ³ /h
1600	64"	2171,5 m ³ /h	18096 m ³ /h	72382 m ³ /h
1700	66"	2451,4 m ³ /h	20428 m ³ /h	81713 m ³ /h
1800	72"	2748,3 m ³ /h	22902 m ³ /h	91609 m ³ /h
2000	78"	3392,9 m ³ /h	28274 m ³ /h	113097 m ³ /h

1 m³ = 1000 Liter

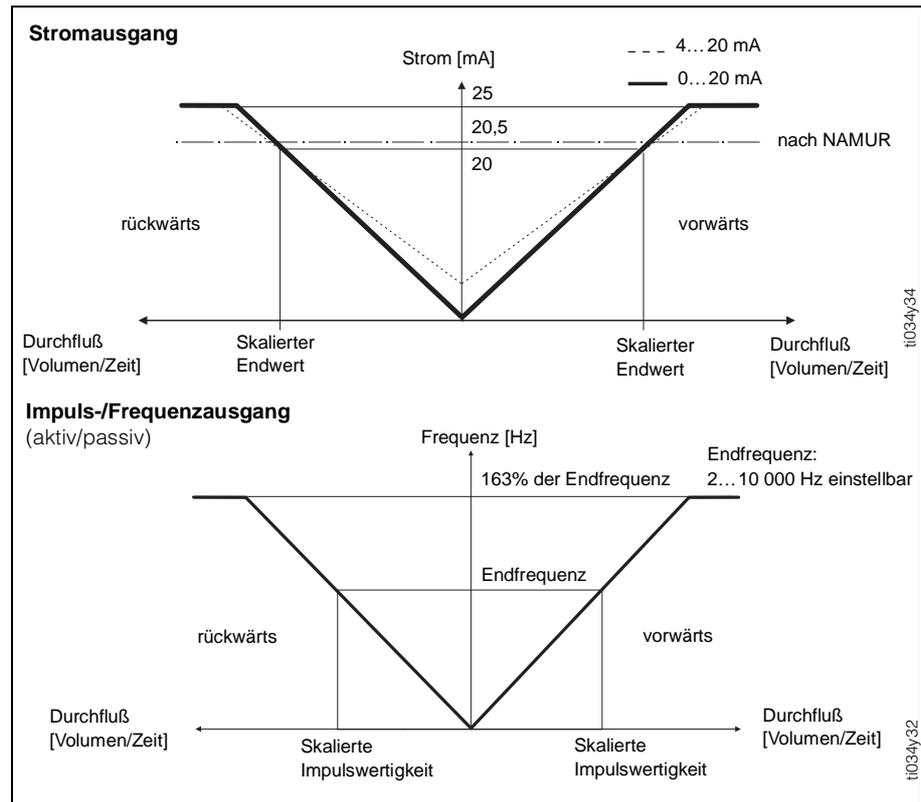
Ausgänge des Meßumformers

Strom- und Impulsausgang

Innerhalb des Bereichs von $v = 0 \dots 10 \text{ m/s}$ (max. $12,5 \text{ m/s}$) werden Strom- und Impulsausgang skaliert. Die Endwertskalierung ordnet dem 20-mA-Strom bzw. der Endfrequenz eine vom Anwender gewünschte Durchflußmenge zu.

Die Meßeinrichtung ist in der Lage, in beiden Durchflußrichtungen, d.h. bidirektional, oder auch nur unidirektional zu messen. Strom- und Impulsausgangswerte sind immer positiv. Bis zum eingestellten Endwert ($0/4 \dots 20 \text{ mA}$ bzw. $0 \dots 10 \text{ kHz}$) herrscht

strenge Linearität. Eine maximale Aussteuerung ist beim Stromausgang bis 25 mA möglich, beim Impuls-/Frequenzausgang bis 163% der Endfrequenz. Der Stromausgang kann auch gemäß den NAMUR-Empfehlungen betrieben werden. Dies geschieht durch eine einfache Programmierung. Die werkseitige Kalibrierung erfolgt standardmäßig in eine Richtung (vorwärts); optional für beide Richtungen. Der konfigurierbare Statusausgang meldet die entsprechende Durchflußrichtung.



Störungsausgang (Relais 1)

Auftretende Systemfehler oder ein Versorgungsausfall werden über den separaten Störungsausgang sofort gemeldet. Entsprechende Fehlermeldungen erscheinen auch auf der Anzeige. Über die Diagnosefunktion können anliegende Fehler systematisch abgefragt und deren Ursache ermittelt werden. Alle Funktionen des Relais 2 können auch dem Relais 1 wahlweise zugeordnet werden.

Schaltverhalten der Relais

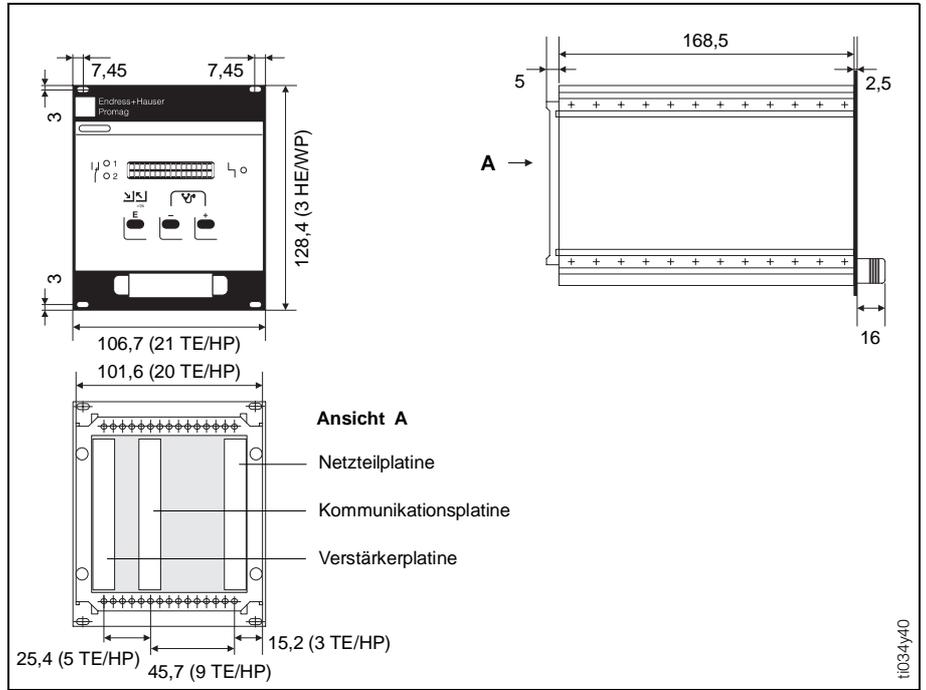
Relais 1 und 2 fallen im Störfall ab; z.B. beim Erreichen der vorgewählten Dosiermenge oder des Grenzwertes.

Statusausgang (Relais 2)

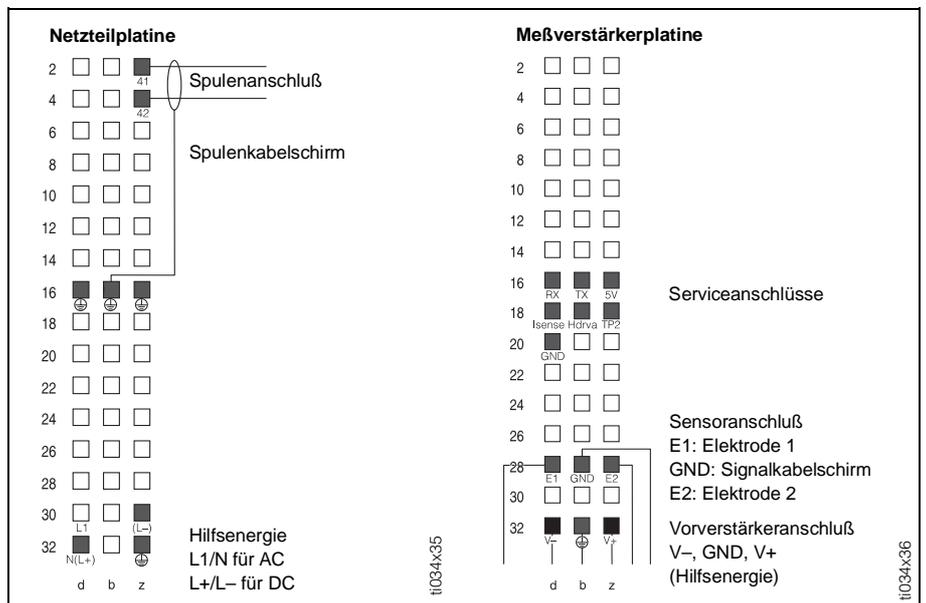
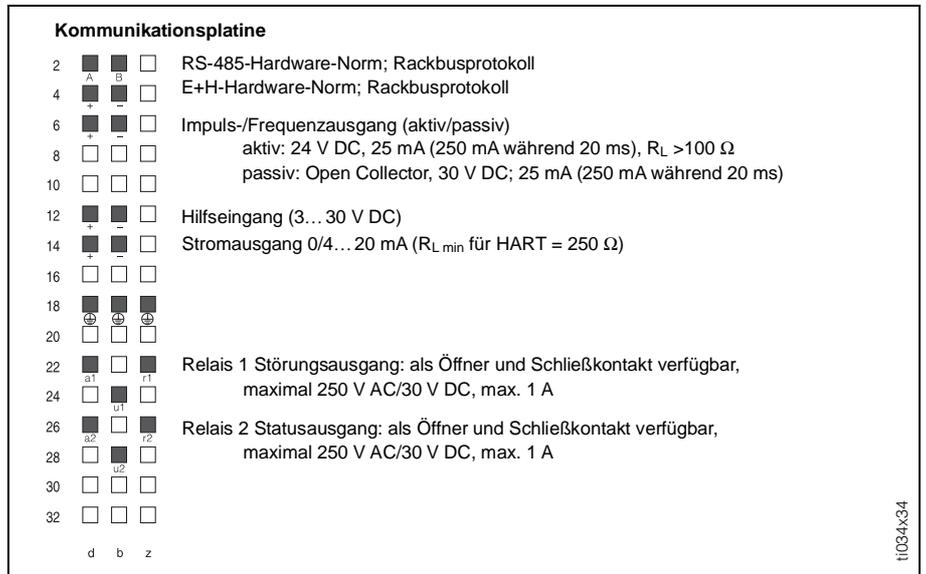
Der Statusausgang bietet dem Anwender zusätzliche Möglichkeiten, die Promag-39-Meßeinrichtung optimal auf seine Prozeßbedingungen anzupassen. Eine von 5 möglichen Funktionen kann diesem Relaisausgang zugeordnet werden:

- Grenzwertfassung (MAX- oder MIN-Sicherheit)
- Erkennen der Durchflußrichtung
- automatische Endwertumschaltung
- Dosierkontakt (Dosiervorkontakt bei Relais 1)
- Meßbereichsüberschreitung $v \geq 12,5 \text{ m/s}$

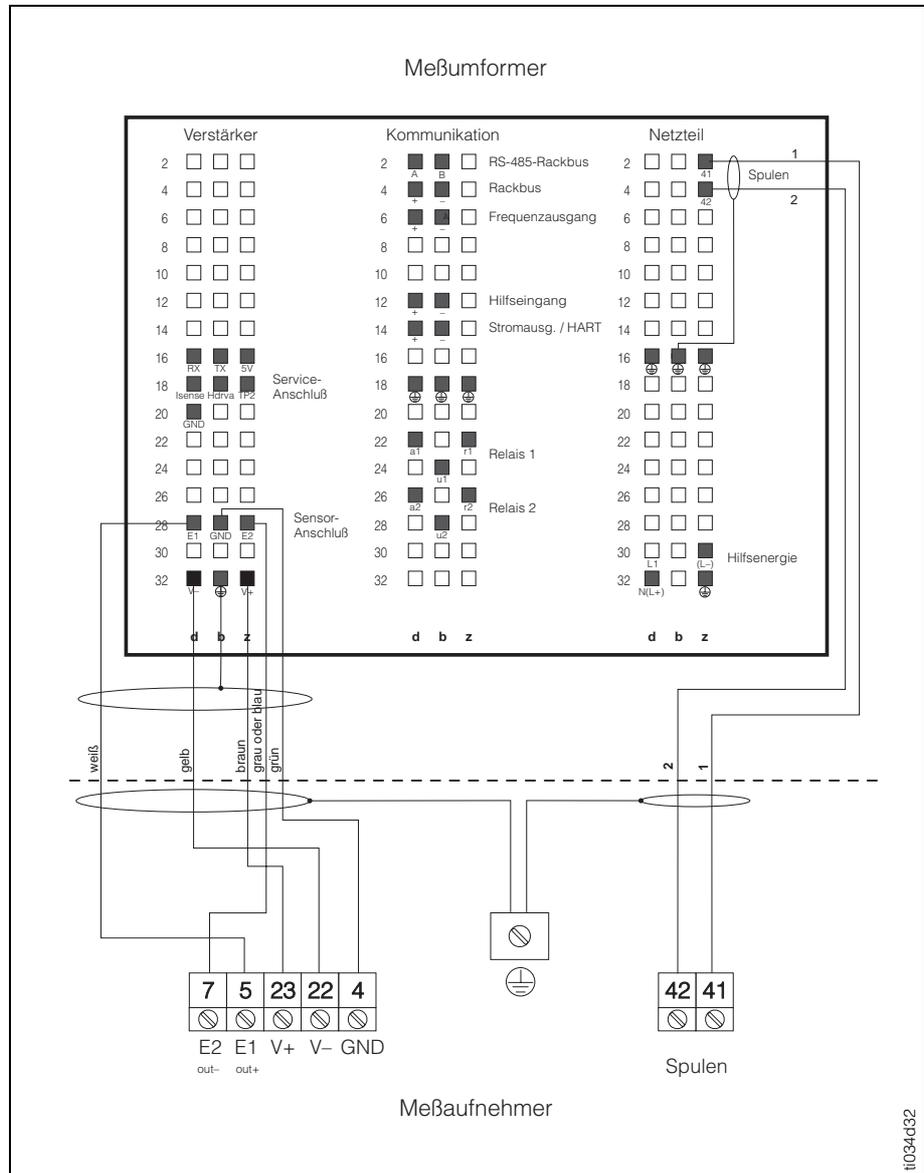
Elektrischer Anschluß

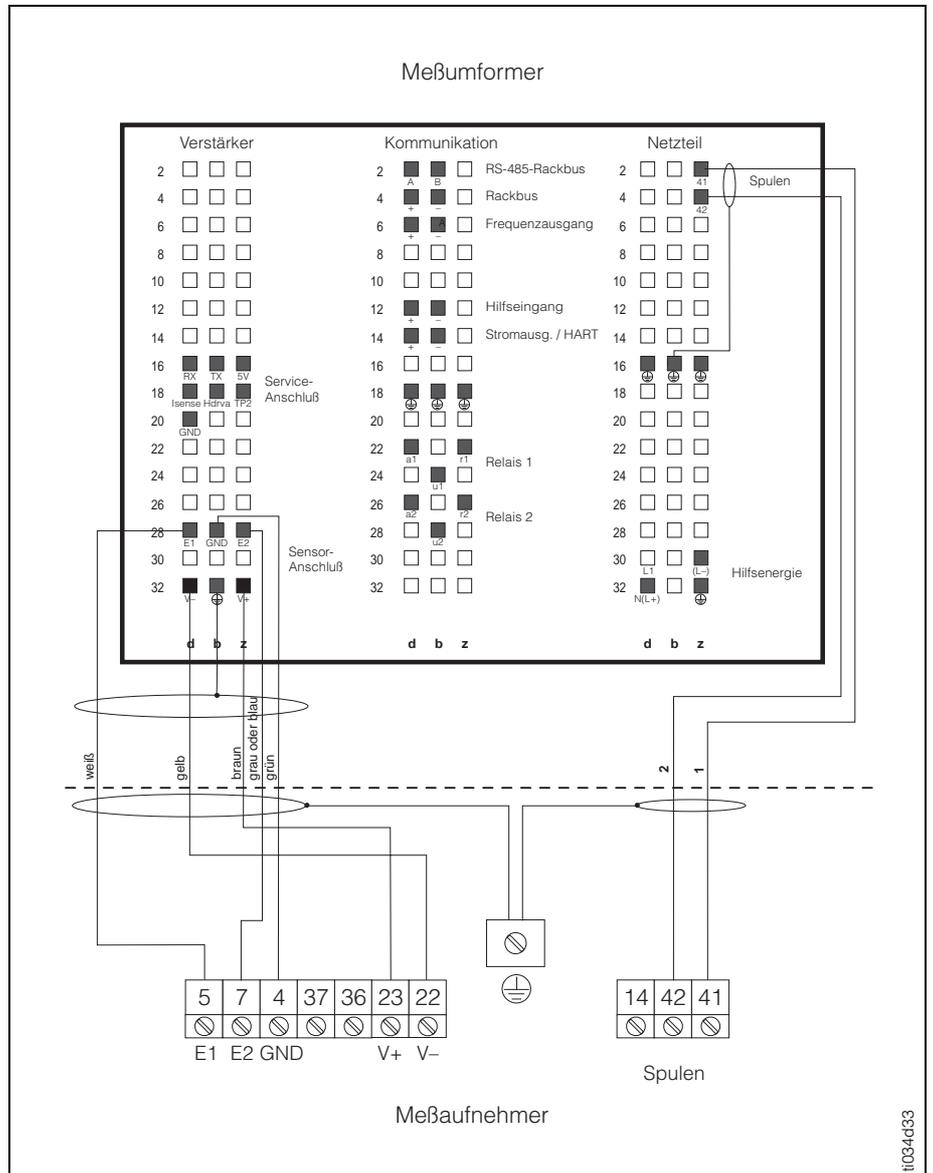


Klemmenbelegung Promag 39 A, Promag 39 H und Promag 39 F



Elektrischer Anschluß Getrennt-Version Promag 39 A





Kabelspezifikationen

Spulenkabel: 2x0,75 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm
 Leiterwiderstand: ≤37 Ω/km
 Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet ≤120 pF/m
 Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

Signalkabel: 5x0,5 mm² PVC-Kabel mit gemeinsamem Schirm
 Leiterwiderstand: ≤37 Ω/km
 Kapazität: Ader/Ader, Schirm geerdet ≤120 pF/m
 Dauerbetriebstemperatur: -20...+70 °C

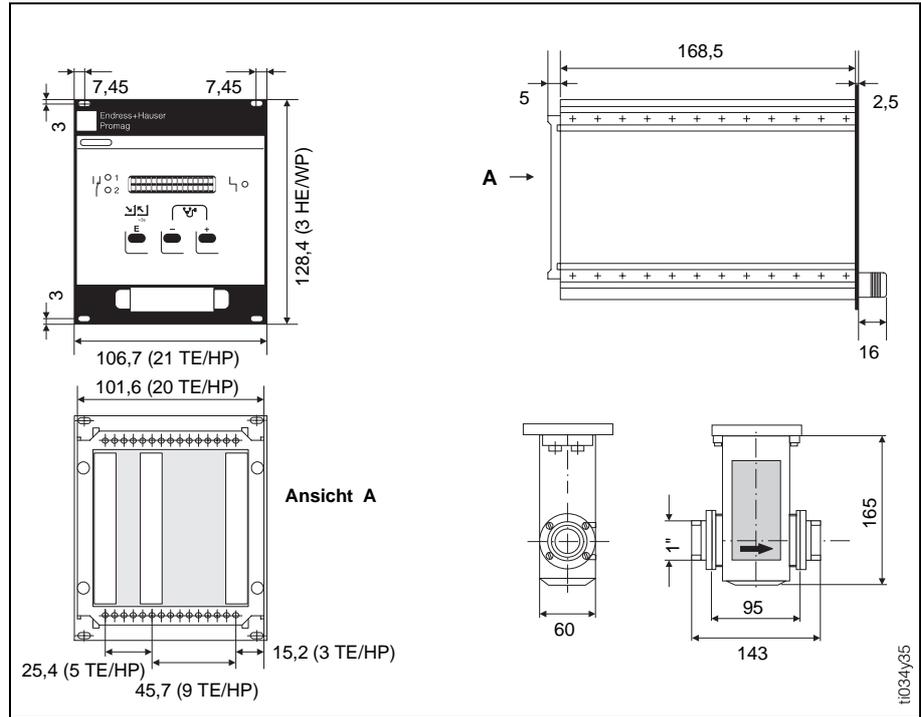
Hinweis:

Wird der Meßaufnehmer Promag H mit einer Mediumtemperatur von +150 °C betrieben, müssen die Kabel bis zu einer Umgebungstemperatur von +80 °C hitzebeständig sein.

Abmessungen

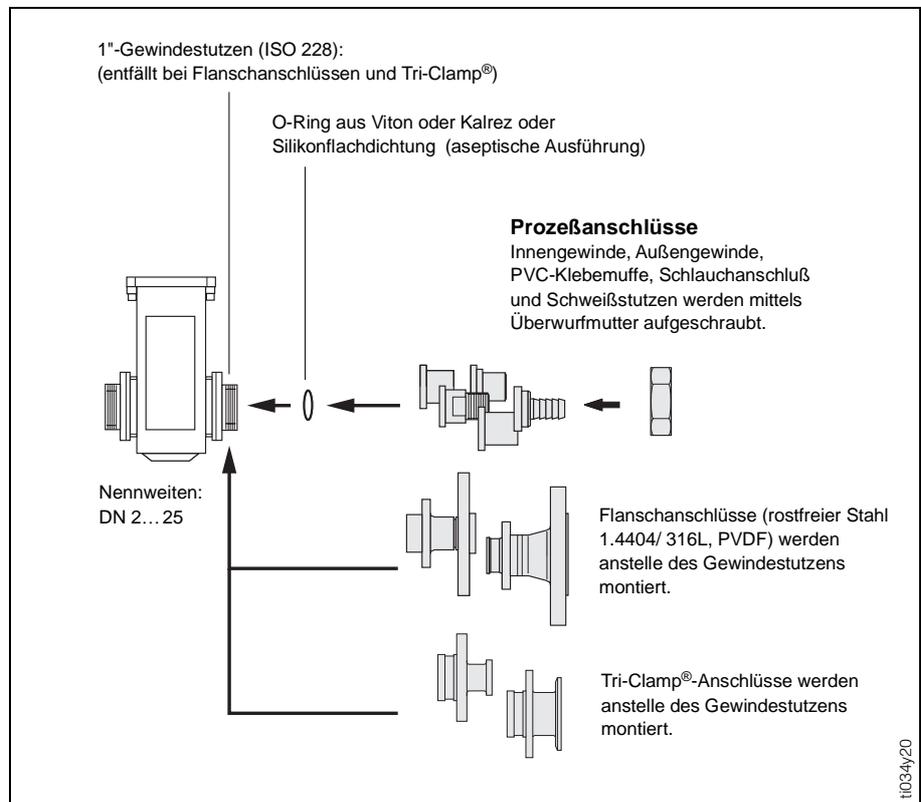
Promag 39 A DN 2...25

Abmessungen und Gewichte der Ex-Versionen können sich von den hier angegebenen Werten unterscheiden. Beachten Sie hierzu die separate Ex-Dokumentation. Ihre E+H-Vertretung hilft Ihnen gerne weiter.



Gewicht:

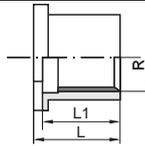
Meßumformer Promag 39: 1 kg
Meßaufnehmer Promag A: 2 kg



Prozeßanschlüsse
Promag A

Prozeßanschlüsse Promag A

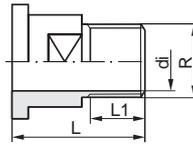
Innengewinde



DN	L	L1	R
2...15	20	18	1/2"
25	45	22	1"

(Gewindenorm ISO 228/DIN 2999)

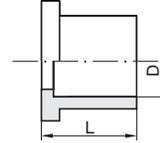
Außengewinde



DN	L	L1	di	R
2...15	35	13,2	16,1	1/2"
25	50	16,8	22,0	1"

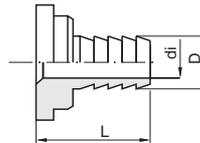
(Gewindenorm ISO 228/DIN 2999)

PVC-Klebhemmung



DN	L	D
2...15	19	20
25	66	25
25	69	32

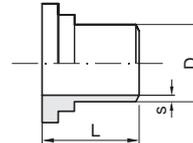
Schlauchanschluß



DN	L	D	di	LW
2...15	30	14,5	8,9	13
2...15	30	17,5	12,6	16
2...15	30	21,0	16,1	19

(LW = Schlauch-Innendurchmesser)

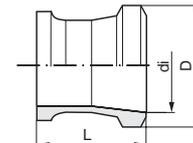
Schweißstutzen DN 2...15



DN	L	D	s
2...15	20	21,3	2,6

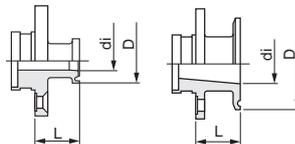
(Abmessungen für aseptische Ausführung sind identisch)

Schweißstutzen DN 25



DN	L	D	di
25	30	33,7	26

Tri-Clamp® Rostfreier Stahl 1.4404/316L

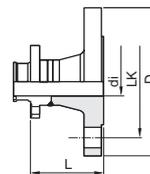


DN	L	D	di
2...8	1/2"	24	25
15	3/4"	24	25
2...8	1"	24	50,4
15	1"	24	50,4
25	1"	24	50,4

Flanschanschluß

Rostfreier Stahl 1.4404/316L
mit Anschlußmaßen nach
DIN 2501/ANSI B16.5/JIS B 2210

DN 2...15:
mit DN 15 oder 1/2"-Flansch
DN 25:
mit DN 25 oder 1"-Flansch



Flansch nach DIN 2501, PN 40				
DN	L	D	di	LK
2...15	52,5	95	17,3	65
25	52,5	115	28,5	85

Flansch nach JIS B 2210				
DN	L	D	di	LK
2...15	62,5	95	16	70
25	62,5	115	25	90

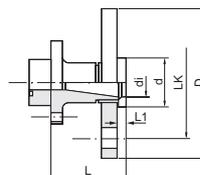
Flansch nach ANSI B 16.5							
DN	Class 150			di	Class 300		
	L	D	LK		L	D	LK
2...15	62,5	88,9	60,5	15,7	6,0	95,2	66,5
25	68,3	108,0	79,2	26,7	74,7	123,9	88,9

Einbaulänge (DIN) gemäß DVGW (200 mm)

Flanschanschluß

PVDF mit Anschlußmaßen nach
DIN 2501/ANSI B16.5

DN 2...15:
mit DN 15 oder
1/2"-Flansch
DN 25:
mit DN 25 oder
1"-Flansch



Flansch nach DIN 2501/ANSI B 16.5/JIS B 2210 PN 16/Class 150/10K										
DN	L	L1	D	d	di	LK DIN	LK ANSI	LK JIS	LK D	LK D
2...15	52,5	6	95	34	16,2	65	60	70	95	95
25	52,5	7	115	50	27,2	85	79	90	125	125

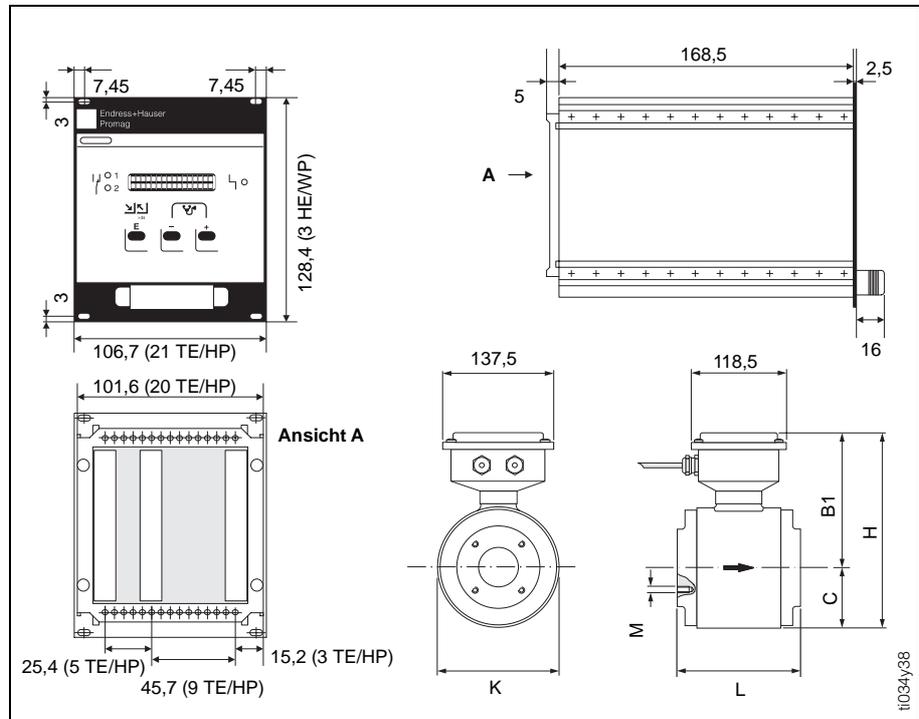
Einbaulängen

2xL+143 mm
2xL+95 mm (für Flansch-
und Tri-Clamp®-Versionen)

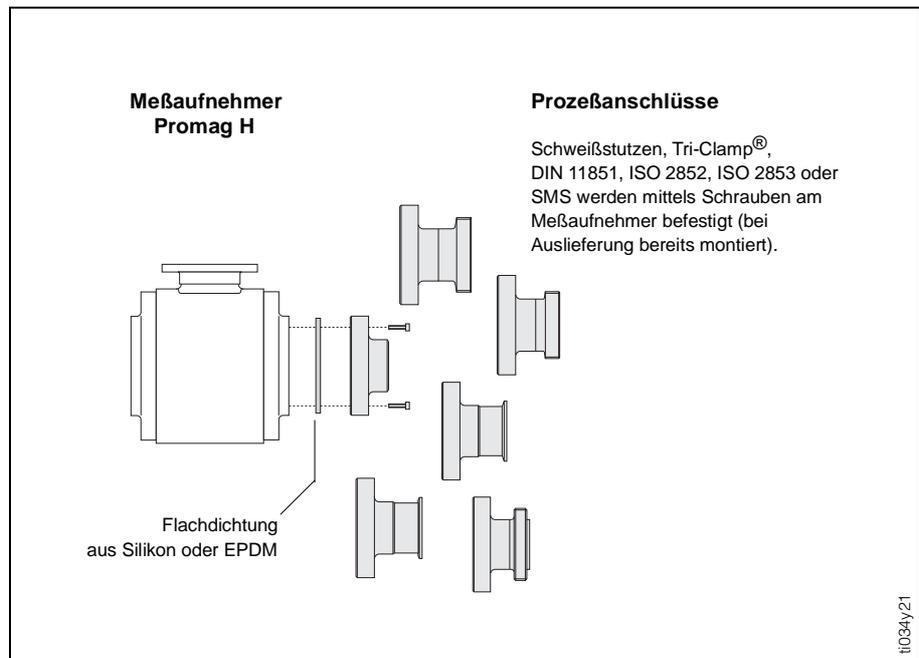
(alle Maße in mm)

Abmessungen

Promag 39 H DN 25...100



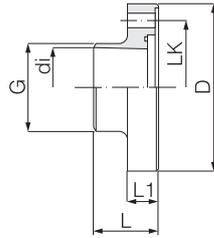
DN		PN			L	C	K	H	B1	M	Gewicht
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	JIS	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Gewinde]	[kg]
25	1"	16	150	20K	140	64	128	222,5	158,5	M6	6,0
40	1 1/2"	16	150	20K	140	64	128	222,5	158,5	M8	6,5
50	2"	16	150	10K	140	76,5	153	247,5	171	M8	9
65	-	16	-	10K	140	76,5	153	247,5	171	M8	9
80	3"	16	150	10K	200	101,5	203	297,5	196	M12	19
100	4"	16	150	10K	200	101,5	203	297,5	196	M12	18,5



Prozeßanschlüsse
Promag H

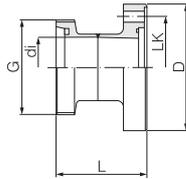
Prozeßanschlüsse Promag H

Schweißstutzen



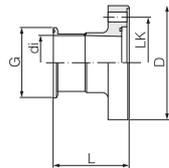
DN	D	G	di	L	L1	LK
25	75	27	22,6	42	19	56
25 DIN	79	31	26	42	19	60
40	92	40	35,3	42	19	71
40 DIN	92	43	38	42	19	71
50	105	55	48,1	42	19	83,5
50 DIN	105	55	50	42	19	83,5
65	121	66	59,9	42	21	100
65 DIN	121	72	66	42	21	100
80	147	79	72,6	42	24	121
80 DIN	147	87	81	42	24	121
100	168	104	97,5	42	24	141,5
100 DIN	168	106	100	42	24	141,5

DIN 11851



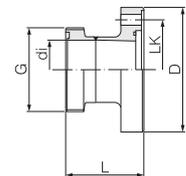
DN	di	G	D	L	LK
25	26,0	52×1/6"	79,0	68	56
40	38,0	65×1/6"	92,0	72	71
50	50,0	78×1/6"	105,0	74	83,5
65	66,0	95×1/6"	121,0	78	100
80	81,0	110×1/4"	147,0	83	121
100	100,0	130×1/4"	168,0	92	141,5

Tri-Clamp®



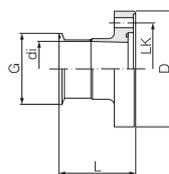
DN	di	G	D	L	LK
25	22,1	50,4	75,0	68,6	56
40	34,8	50,4	92,0	68,6	71
50	47,5	63,9	105,0	68,6	83,5
65	60,2	77,4	121,0	68,6	100
80	72,9	90,9	147,0	68,6	121
100	97,4	118,9	168,0	68,6	141,5

SMS 1145



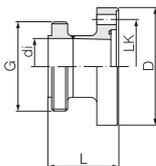
DN	di	G	D	L	LK
25	22,5	40×1/6"	75,0	60	56
40	35,5	60×1/6"	92,0	63	71
50	48,5	70×1/6"	105,0	65	83,5
65	60,5	85×1/6"	121,0	70	100
80	72,0	98×1/6"	147,0	75	121
100	97,6	132×1/6"	168,0	70	141,5

ISO 2852



DN	di	G	D	L	LK
25	22,6	50,5	75,0	68,50	56
40	35,6	50,5	92,0	68,50	71
50	48,6	64,0	105,0	68,50	83,5
65	60,3	77,5	121,0	68,50	100
80	72,9	91,0	147,0	68,50	121
100	97,6	119,0	168,0	68,50	141,5

ISO 2853



DN	di	G	D	L	LK
25	22,6	52×1/6"	75,0	61,50	56
40	35,6	65×1/6"	92,0	61,50	71
50	48,6	78×1/6"	105,0	61,50	83,5
65	60,3	95×1/6"	121,0	61,50	100
80	72,9	110×1/4"	147,0	61,50	121
100	97,6	130×1/4"	168,0	61,50	141,5

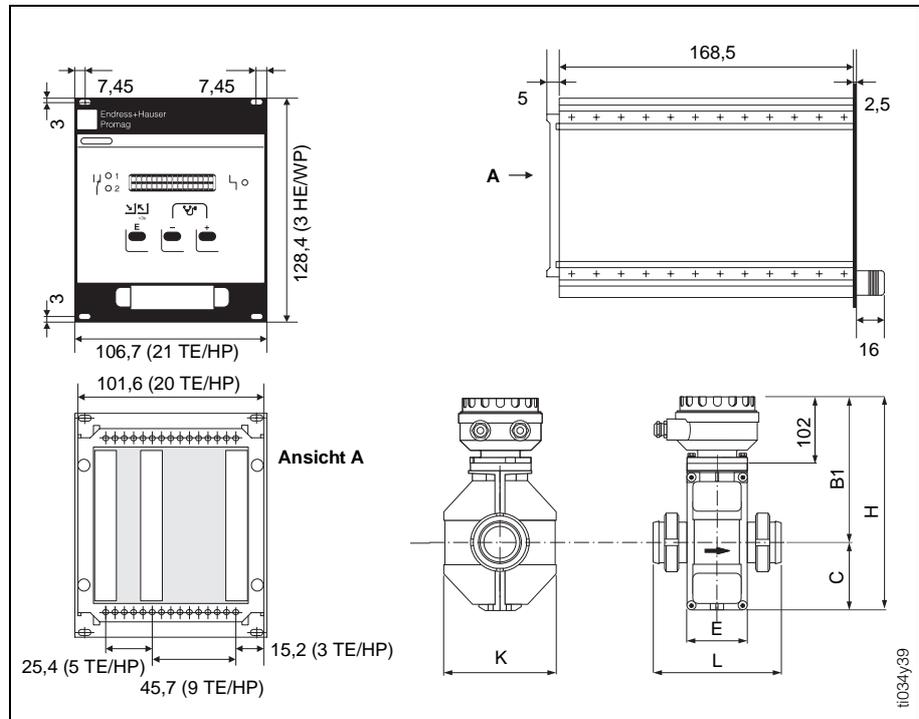
Einbaulängen

DN 25... 65 → 2 x L + 136 mm

DN 80...100 → 2 x L + 196 mm

Abmessungen

Promag 39 F DIN 11851 DN 15...100



DN	L	B1	C	K	E	H	Gewicht
[mm]	[kg]						
15	200	202	84	120	94	286	4,1
25	200	202	84	120	94	286	4,7
32	200	202	84	120	94	286	4,7
40	200	202	84	120	94	286	7,0
50	200	202	84	120	94	286	8,2
65	200	227	109	180	94	336	9,5
80	200	227	109	180	94	336	11,5
100	250	227	109	180	94	336	13,5

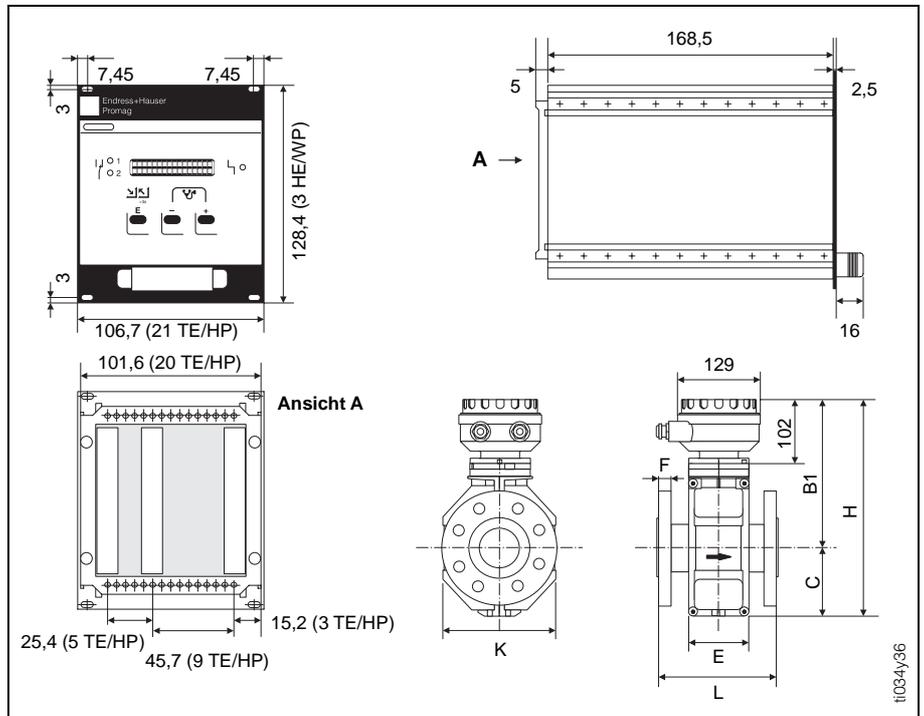
Gewicht

Meßumformer Promag 39: 1 kg

Meßaufnehmer Promag F (DIN 11851): siehe obige Tabelle

Abmessungen

Promag 39 F DN 15...300



DN		PN			L ¹	C	K	E	F		H	B1	Gewicht ²
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	JIS	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	DIN [mm]	ANSI [mm]	[mm]	[mm]	[kg]
15	1/2"	40	150	20K	200	84	120	94	14	11,2	286	202	4,3
25	1"	40	150	20K	200	84	120	94	16	14,2	286	202	5,3
32	–	40	–	20K	200	84	120	94	18	–	286	202	6,0
40	1 1/2"	40	150	20K	200	84	120	94	18	17,5	286	202	7,4
50	2"	40	150	10K	200	84	120	94	20	19,1	286	202	8,6
65	–	16	–	10K	200	109	180	94	18	–	336	227	10,0
80	3"	16	150	10K	200	109	180	94	20	23,9	336	227	12,0
100	4"	16	150	10K	250	109	180	94	22	23,9	336	227	14,0
125	–	16	–	10K	250	150	260	140	24	–	417	267	19,5
150	6"	16	150	10K	300	150	260	140	24	25,4	417	267	23,5
200	8"	10	150	10K	350	180	324	156	26	28,4	472	292	33,3
250	10"	10	150	10K	450	205	400	166	28	30,2	522	317	46,5
300	12"	10	150	10K	500	230	460	166	28	31,8	572	342	55,5

¹ Die Einbaulänge ist unabhängig von der gewählten Druckstufe.
² Gewichtsangabe für die Kompakt-Version.

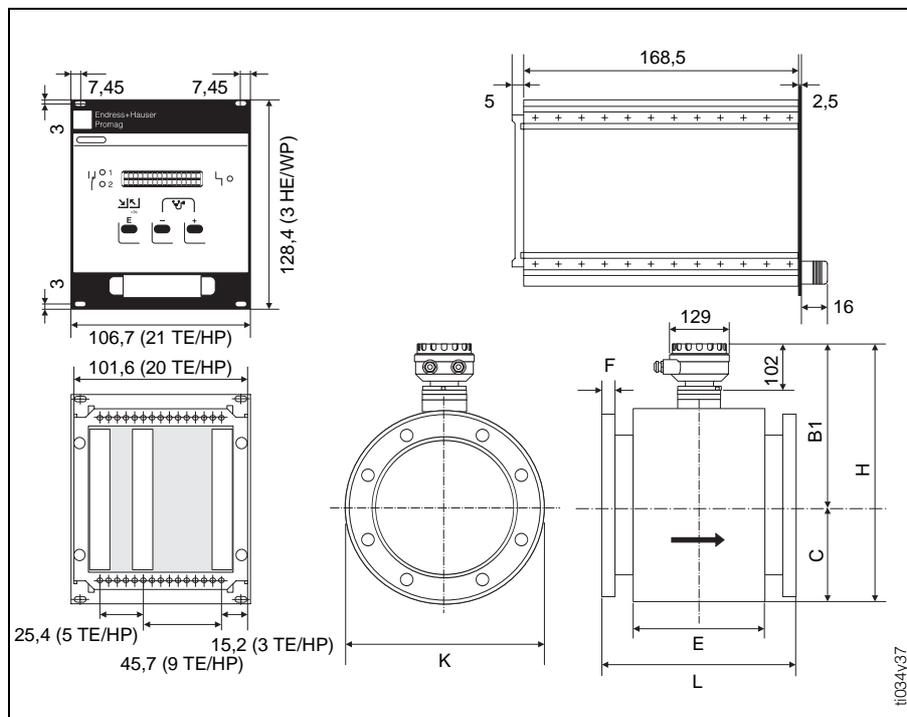
Gewicht

Meßumformer Promag 39: 1 kg

Meßaufnehmer Promag F: siehe obige Tabelle

Abmessungen

Promag 39 F DN 350...2000



DN		PN			L ¹	C	K	E	F			H	B1	Gewicht ²	Gewicht
[mm]	[inch]	DIN [bar]	ANSI [lbs]	AWWA [Class]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	DIN [mm]	ANSI [mm]	AWWA [mm]	[mm]	[mm]	PN10/ANSI [kg]	PN 6 [kg]
350	14"	10	150	-	550	282	564	276	26	34,9	-	683,5	401,5	110	-
400	16"	10	150	-	600	308	616	276	26	36,5	-	735,5	427,5	130	-
450	18"	-	150	-	650	333	666	292	-	39,7	-	785,5	452,5	240	-
500	20"	10	150	-	650	358,5	717	292	28	42,9	-	836,5	478,0	170	-
600	24"	10	150	-	780	410,5	821	402	28	47,6	-	940,5	530,0	230	-
700	28"	10	-	D	910	512	1024	589	30	-	33,3	1143,5	631,5	350	-
750	30"	-	-	D	975	512	1024	626	-	-	34,9	1143,5	631,5	450	-
800	32"	10	-	D	1040	533,5	1067	647	32	-	38,1	1186,5	653,0	450	-
900	36"	10	-	D	1170	610	1220	785	34	-	41,3	1339,5	729,5	600	-
1000	40"	10	-	D	1300	686	1372	862	34	-	41,3	1491,5	805,5	720	-
1050	42"	-	-	D	1365	712	1424	912	-	-	44,5	1543,5	831,5	1050	-
1200	48"	6	-	D	1560	811	1622	992	28	-	44,5	1741,5	930,5	1200	900
1350	54"	-	-	D	1755	912	1824	1252	-	-	54,0	1943,5	1031,5	2150	-
1400	-	6	-	-	1820	987	1974	1252	32	-	-	2093,5	1106,5	1800	1450
1500	60"	-	-	D	1950	1011	2022	1392	-	-	57,2	2141,5	1130,5	2600	-
1600	-	6	-	-	2080	1056	2112	1482	34	-	-	2231,5	1175,5	2500	1800
1650	66"	-	-	D	2145	1093	2186	1482	-	-	63,5	2305,5	1212,5	3700	-
1800	72"	6	-	D	2340	1188	2376	1632	36	-	66,7	2495,5	1307,5	3300	2500
2000	78"	6	-	D	2600	1238	2476	1732	38	-	69,9	2595,5	1357,5	4100	3100

¹ Flanschblattstärke inkl. Dichtleiste. Die Einbaulänge ist unabhängig von der gewählten Druckstufe.

² Gewicht Kompakt-Version DIN PN10. Wenn keine DIN-Version erhältlich ist, ANSI resp. AWWA kompakt.

Gewicht

Meßumformer Promag 39: 1 kg

Meßaufnehmer Promag F: siehe obige Tabelle

Temperaturbereiche Promag 39 F

Temperaturbereiche Meßaufnehmer

Die maximal zulässigen Umgebungs- und Mediumtemperaturen sind unbedingt einzuhalten! Bei der Montage im Freien ist zum Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung eine Wetterschutzhaube vorzusehen. Die Lebenserwartung der Geräte kann dadurch erhöht werden.

Promag A

Umgebungstemperatur: -20...+ 60 °C
Mediumtemperatur: -20...+130 °C PFA

Promag H

Umgebungstemperatur: -20...+ 60 °C
Mediumtemperatur: -20...+150 °C PFA
-20...+130 °C (mit EPDM-Dichtung)

Promag F

Umgebungstemperatur: -20...+ 60 °C
Mediumtemperatur: -40...+130 °C PTFE (Teflon)
-20...+120 °C Weichgummi (EPDM)
0...+ 80 °C Hartgummi

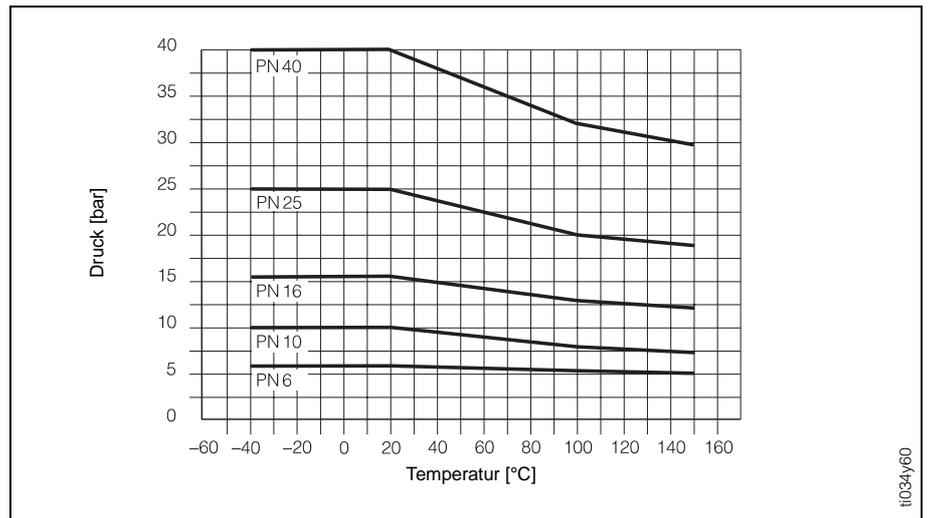
Temperaturbereich Meßumformer Promag 39

Umgebungstemperatur: -20...+50 °C
Anzeigefunktion: 0...+50 °C

Werkstoffbelastungen Promag F

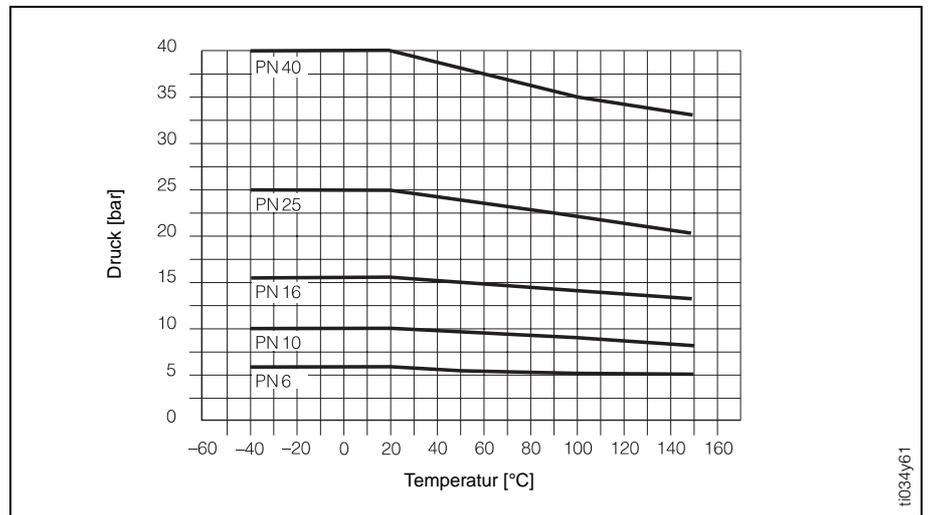
Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (DIN 2413 und 2505)

Werkstoff Flansche: Stahl 37.2



Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (DIN 2413 und 2505)

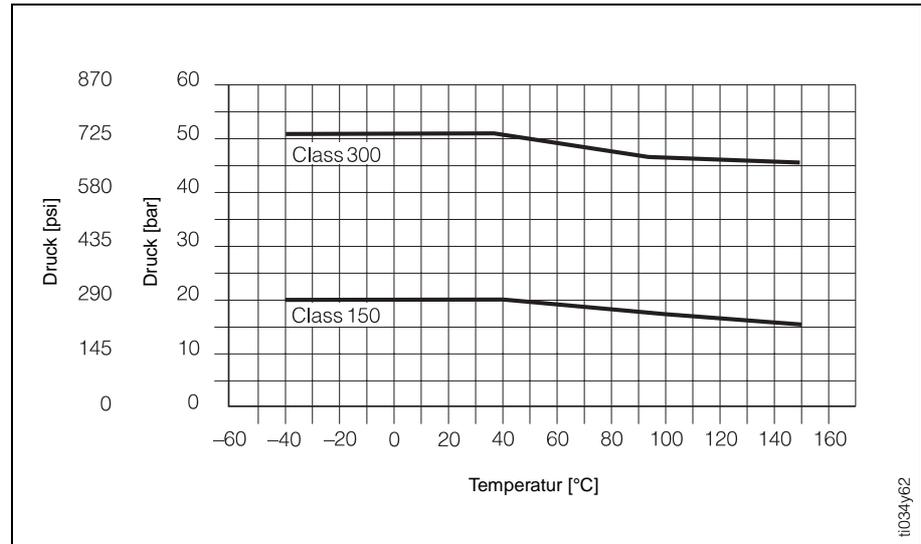
Werkstoff Flansche: rostfreier Stahl 1.4571



Werkstoffbelastungen Promag F

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (ANSI B16.5)

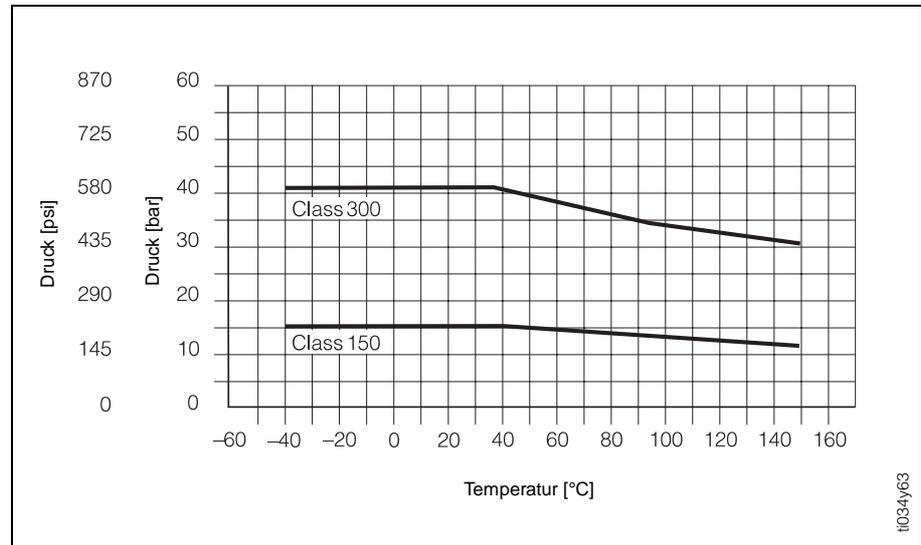
Werkstoff Flansche: Stahl A 105



11034y62

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (ANSI B16.5)

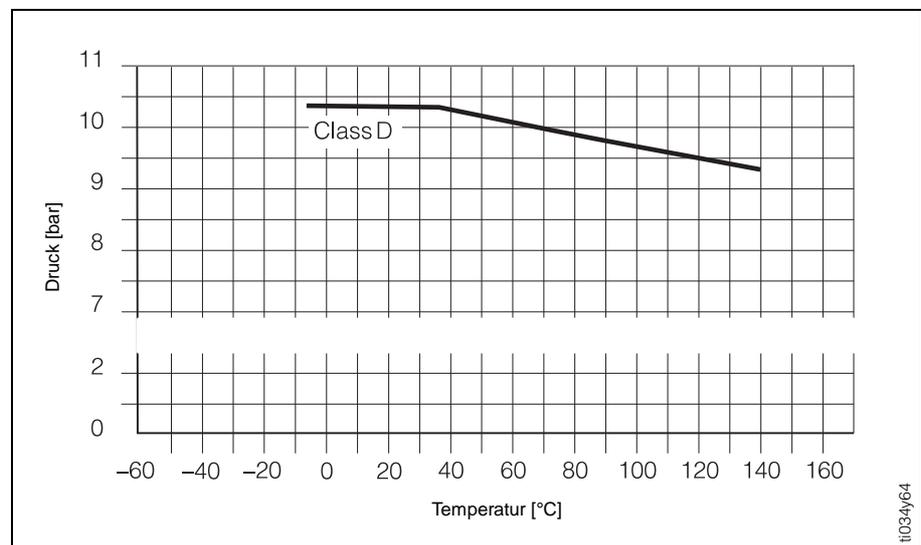
Werkstoff Flansche: Stahl 316L



11034y63

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium (AWWA C207, Class D)

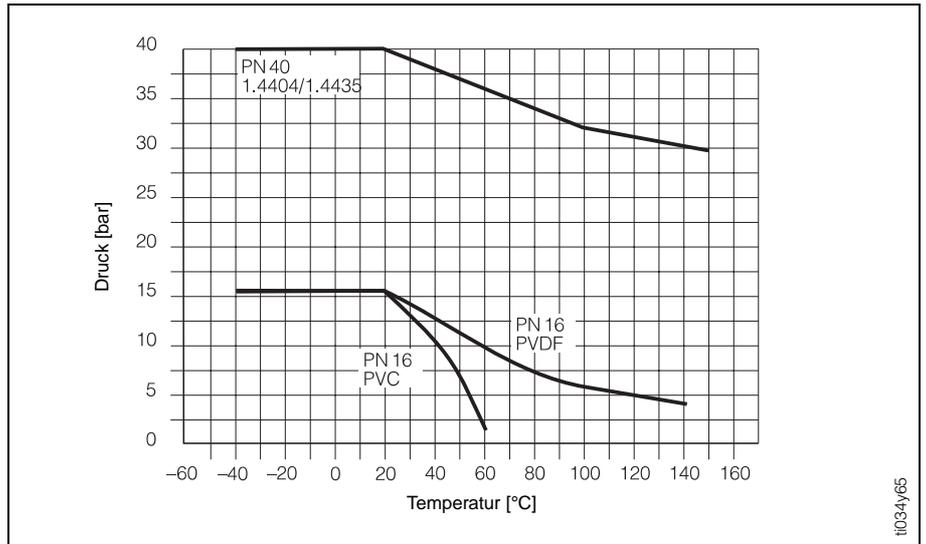
Werkstoff Flansche: Stahl A 105



11034y64

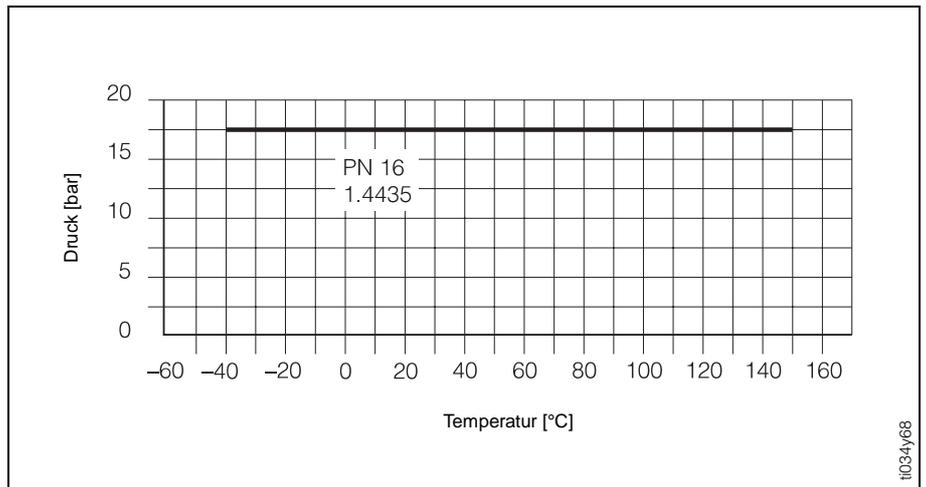
Werkstoffbelastungen Promag A

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium
 Werkstoff Flansche: Stahl 1.4404/1.4435, PVDF, PVC



Promag H

Werkstoffbelastung durch das Prozeßmedium
 Werkstoff Flansche: Stahl 1.4435



Technische Daten Meßaufnehmer

	Promag A	Promag H	Promag F
Nennweite	DN 2, 4, 8, 15, 25	DN 25...100	DN 15...2000
Nenndruck	PN 40	PN 16	DIN: PN 6 (DN 1200...2000) PN 10 (DN 200...1000) PN 16 (DN 65...150) PN 40 (DN 15...50) PN 16/25 (DN 200...300), Option PN 40 (DN 65...100), Option ANSI: Class 150 (1/2...24") Class 300 (1/2...6"), Option AWWA: Class D (28...48") JIS: 10K (DN 50...300) 20K (DN 15...40) 20K (DN 50... 300), Opt.
Prozeßanschluß	Außen- und Innengewinde, PVC-Klebarmaturen, Schlauch- anschluß, Schweißstutzen, Schweißstutzen aseptisch für Rohrleitungen nach DIN 11850, Tri-Clamp [®] , Flanschanschlüsse (DIN, ANSI, JIS)	Schweißstutzen für OD-Tube, SMS, JIS, ISO und DIN 11850- Rohre, DIN 11851- Verschraubung, SMS-Verschraubung, ISO 2853-Verschraubung, Tri-Clamp [®] -Anschluß, ISO 2852-Anschluß	Flanschanschluß (DIN, ANSI, JIS); Milchrohrverschraubung nach DIN 11851 (DN 15...100)
Flanschwerkstoff	DIN: rostfreier Stahl 1.4404 PVDF ANSI: 316L; PVDF JIS: 316L; PVDF Gewindestutzen: 1.4435; PVC	1.4435 / 316L	DIN: St. 37.2, rostfreier Stahl St.1.4571 ANSI: A 105, 316L AWWA: A 105, A 36 JIS: S20C, SUS 316L
Mediumstemperaturbereich Auskleidung	-20...+130 °C PFA	-20...+150 °C PFA -20...+130 °C (mit EPDM- Dichtung)	DN 15...600: -40...+130 °C PTFE DN 25...2000: -20...+120 °C Weichgummi DN 65...2000: 0...+80 °C Hartgummi
Umgebungstemperaturbereich	-20...+60 °C	-20...+60 °C	-20...+60 °C
Elektrodenwerkstoff	1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Titan, Hastelloy C-22, Tantal	1.4435	1.4435, Platin/Rhodium 80/20, Hastelloy C-22, Tantal
Elektrodenbestückung	Meß- und Bezugselektroden	Meß- und Meßstoff- überwachungselektrode	DN 15...2000: Meß-, Bezugs- und Meßstoffüberwachungs- elektrode (Standard für 1.4435 und Hastelloy C-22)
Mindestleitfähigkeit	5 µS/cm	5 µS/cm	5 µS/cm
Dichtungswerkstoff	Viton, Kalrez (Option) Silikon (aseptische Ausführung)	EPDM, Silikon	-
Gehäusewerkstoff	1.4435 inkl. Gewindestutzen (siehe auch Seite 15)	1.4301	DN 15...300: pulverbeschichteter Aluminiumdruckguß , DN 350...2000: lackierter Stahl
Schutzart	IP 67 (IP 68 Option) NEMA 4X; (NEMA 6P als Option)	IP 67 NEMA 4X	IP 67 (IP 68 Option) NEMA 4X; (NEMA 6P als Option)
CIP-reinigungsfähig	ja (max. Temp. beachten)	ja (max. Temp. beachten)	ja (max. Temp. beachten)
SIP-reinigungsfähig	-	ja (max. Temp. beachten)	-
Hilfsenergie	Der Meßaufnehmer wird durch den Meßumformer versorgt		
Ex-Ausführung	Ex-Zone 2 nach VDE 0165; CENELEC: Meßaufnehmer für Ex-Zone 1, Meßumformer Ex-Zone 2	Ex-Zone 2 nach VDE 0165 FM/CSA: Class I, Div. 2	CENELEC: EEx d/de; Ex-Zone 2 nach VDE 0165 FM/CSA: Class I, Div. 1 FM/CSA: Class I, Div. 2
Zulassungen	-	3A-Zulassung EHEDG-geprüft	-
Kabeleinführungen	Kabeleinführung PG 11 (5...12 mm)	Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm)	Kabeleinführung PG 13,5 (5...15 mm)

Technische Daten Meßumformer

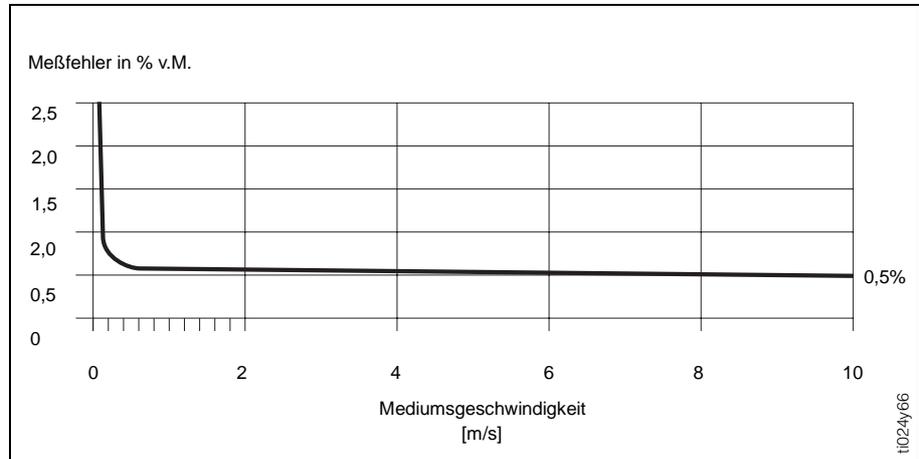
Meßsystem/Meßumformer Promag 39

Gehäusewerkstoff	Racksystem 19", 21 TE (128×106×196)
Schutzart	IP 20
Umgebungstemperatur	0...+50 °C (für Displayfunktion) -25...+50 °C (für Betrieb)
Schock- und Vibrationsfestigkeit	Beschleunigung bis 2 g/2 h pro Tag; 10...100 Hz (gesamtes Meßsystem)
Kabeleinführungen	Federleisten nach DIN 41612 Typ F 48
Hilfsenergie	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC, 16...62 V DC Versorgungsausfall: Überbrückung von mind. 1 Netzperiode (22 ms)
Leistungsaufnahme	AC: <15 VA (inkl. Meßaufnehmer) DC: <15 W (inkl. Meßaufnehmer)
Galvanische Trennung	Eingang und Ausgänge galvanisch getrennt gegen Hilfsenergie, gegen Meßaufnehmer und untereinander
Endwertskalierung	0,3...10 m/s
Stromausgang	0/4...20 mA einstellbar, galvanisch getrennt, $R_L < 700 \Omega$ (bei HART mind. 250 Ω) Zeitkonstante wählbar, Endwert skalierbar, Temperaturkoeffizient typ.: 0,005% v.M./°C
Impuls-/Frequenz- ausgang	aktiv/passiv wählbar, galvanisch getrennt, aktiv: 24 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms), $R_L > 100 \Omega$ passiv: Open Collector, 30 V DC, 25 mA (250 mA während 20 ms) Frequenzausgang: f_{End} = wählbar bis 10 kHz, Puls-Pausen-Verhältnis 1:1, Pulsbreite max. 2 s Impulsausgang: Pulswertigkeit wählbar, Polpolarität wählbar, Pulsbreite einstellbar (50 ms...2 s), ab einer Frequenz von $1/(2 \times \text{Pulsbreite})$ wird das Puls-Pausen-Verhältnis 1:1.
Störungsausgang	Relais 1, Öffner- und Schließerkontakt verfügbar, max. 250 V AC/30 V DC, max. 1 A, galvanisch getrennt, konfigurierbar für Störung, Grenzwert 1, Meßbereichsüberschreitung ($v \geq 12,5$ m/s), Endwertumschaltung, Dosierung oder Durchflußrichtung
Statusausgang	Relais 2, Öffner- und Schließerkontakt verfügbar, max. 250 V AC/30 V DC, max. 1 A, galvanisch getrennt, konfigurierbar für Grenzwert 2, Meßbereichsüberschreitung ($v \geq 12,5$ m/s), Endwertumschaltung, Dosierung oder Durchflußrichtung
Kommunikation	RS-485-Schnittstelle (Rackbus-Protokoll) oder Rackbus (Rackbus-Protokoll) und SMART-Technik (HART-Protokoll über Stromausgang)
Datensicherung bei Versorgungsausfall	EEPROM sichert Daten des Meßsystems (ohne Stützbatterie) bei Versorgungsausfall
Anzeige	LCD-Anzeige, zweizeilig (à 16 Zeichen)
Störfestigkeit (EMV)	nach EN 50081 Teil 1 und 2 / EN 50082 Teil 1 und 2, und den NAMUR-Empfehlungen (für gesamtes Meßsystem)
Ex-Ausführung	CENELEC: Meßaufnehmer für Ex-Zone 1 oder 2; Meßumformer Ex-Zone 2 nach VDE 0165

Fehlergrenzen

Meßwertabweichung unter Referenzbedingungen

Impulsausgang	$\pm 0,5\%$ v.M. $\pm 0,01\%$ v.E. (Endwert = 10 m/s)
Stromausgang	plus typisch $\pm 5 \mu\text{A}$
Wiederholbarkeit	$\pm 0,1\%$ v.M. $\pm 0,005\%$ v.E.
Versorgungsspannung	Innerhalb des spezifizierten Bereichs haben Schwankungen der Versorgungsspannung keinen Einfluß



Referenzbedingungen (DIN 19200 und VDI/VDE 2641)

Mediumstemperatur	$+28 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$
Umgebungstemperatur	$+22 \text{ °C} \pm 2 \text{ K}$
Warmlaufzeit	30 Minuten
Einbau gemäß	Einlaufstrecke $> 10 \times \text{DN}$
Referenzbedingungen	Auslaufstrecke $> 5 \times \text{DN}$ Meßaufnehmer und Meßumformer sind geerdet. Der Meßaufnehmer ist zentriert in die Rohrleitung eingebaut.

Ergänzende Dokumentationen

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Technische Information Promag 30 | TI 026D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Technische Information Promag 33 | TI 027D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Technische Information Promag 35 | TI 035D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Betriebsanleitung Promag 30 | BA 008D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Betriebsanleitung Promag 33 | BA 009D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Betriebsanleitung Promag 35 | BA 021D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Betriebsanleitung Promag 39 | BA 024D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | System Information Promag | SI 010D/06/d |
| <input type="checkbox"/> | Ex-Dokumentation Promag 30/33 CENELEC | EX 001D/06/A2 |
| <input type="checkbox"/> | Ex-Dokumentation Promag 30/33 SEV | EX 004D/06/C2 |
| <input type="checkbox"/> | Ex-Dokumentation Promag 30/33 FM | EX 006D/06/A2 |

Technische Änderungen vorbehalten

Deutschland

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Teltow
Potsdamer Str. 12a
14513 Teltow
Tel. (0 33 28) 43 58-0
Fax (0 33 28) 43 58 41

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Hamburg
Am Stadtrand 52
22047 Hamburg
Tel. (0 40) 69 44 97-0
Fax (0 40) 69 44 97-50

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Büro Hannover
Brehmstraße 13
30173 Hannover
Tel. (05 11) 2 83 72-0
Fax (05 11) 28 17 04

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Ratingen
Eisenhüttenstraße 12
40882 Ratingen
Tel. (0 21 02) 8 59-0
Fax (0 21 02) 85 91 30

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Postfach 173
1235 Wien
Tel. (1) 8 80 56-0
Tx. 114 032
Fax (1) 8 80 56 35

Schweiz

Endress+Hauser AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. (0 61) 7 15 62 22
Fax (0 61) 7 11 16 50

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Frankfurt
Eschborner Landstr. 42
60489 Frankfurt
Tel. (0 69) 9 78 85-0
Fax (0 69) 7 89 45 82

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro Stuttgart
Mittlerer Pfad 4
70499 Stuttgart
Tel. (07 11) 13 86-0
Fax (07 11) 1 38 62 22

Endress+Hauser
Meßtechnik GmbH+Co.
Techn. Büro München
Stettiner Straße 5
82110 Germering
Tel. (0 89) 8 40 09-0
Tx. 528 196
Fax (0 89) 8 41 44 51

Vertriebszentrale
Deutschland:

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. • Postfach 22 22
79574 Weil am Rhein • Tel. (0 76 21) 975-01 • Fax (0 76 21) 97 55 55

Endress + Hauser
Unser Maßstab ist die Praxis

